

UFRRJ

INSTITUTO DE BIOLOGIA

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

DISSERTAÇÃO

**Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em Refúgios
Diurnos Artificiais na Região Sudeste do Brasil**

Theany Cecilia Biavatti Almeida

2014



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

**MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) EM REFÚGIOS DIURNOS
ARTIFICIAIS NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL**

THEANY CECILIA BIAVATTI ALMEIDA

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.

Seropédica, RJ
Maio, 2014

599.409815

3

A447m

T

Almeida, Theany Cecilia Biavatti, 1981-

Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em refúgios diurnos artificiais na região sudeste do Brasil / Theany Cecília Biavatti Almeida - 2014.

103 f.: il.

Orientador: Carlos Eduardo Lustosa Esbérard.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal.

Bibliografia: f. 74-83.

1. Morcego - Rio de Janeiro (RJ) - Teses. 2. Morcego - Comportamento - Teses. 3. Morcego - Habitat - Teses. 4. Morcego - Instalações - Teses. I. Esbérard, Carlos Eduardo Lustosa, 1959-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal. III. Título.

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

THEANY CECILIA BIAVATTI ALMEIDA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**,
no Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal, Área de Concentração em Zoologia.

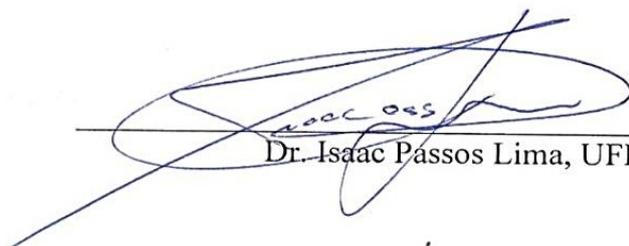
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 02/6/2014

Carlos E. L. Esbérard

Dr. Carlos Eduardo Lustosa Esbérard, UFRRJ
(Orientador)



Dr. Henrique Ortêncio Filho, UEM



Dr. Isaac Passos Lima, UFRRJ



Dr. Hélio Ricardo da Silva, UFRRJ

Dra. Leila Maria Pessôa, UFRJ

Dedico esse trabalho ao meu filho Lucas Biavatti da Fonseca, que suportou ter uma mãe mestranda, me apoiando como um adulto.
Pince, te amo “infinitado”!

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar à minha mãe Ema Beatriz Biavatti, meu padrasto Vilmar Balz, meu pai Elcio José Santos Almeida e minha irmã Maely Helena Biavatti Almeida, por sempre me incentivarem nos estudos. Amo todos vocês! Mãe e Balz, obrigada também pelo apoio diário! Agradeço especialmente ao meu filho Lucas Biavatti da Fonseca por entender minha ausência em diversos momentos, inclusive naqueles em que eu escrevia ao seu lado... Agradeço a ele também pelos lanchinhos que preparou quando parar o trabalho para comer e beber não parecia importante!

À amiga Ana Carolina Reis pela amizade verdadeira e pelo incentivo em todas as fases da minha vida, tanto profissional quanto pessoal. Seu apoio mais uma vez foi muito importante, obrigada!

À Júlia Lins Luz por sobreviver à minha companhia nos dias em que qualquer outra pessoa teria me atirado pela janela! Obrigada por me ajudar com a dissertação e, principalmente, por acreditar em mim e dizer “conversa com a minha mão” quando eu quis desistir.

À William Douglas de Carvalho por me apresentar o Laboratório de Diversidade de Morcegos (LADIM) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Ao meu orientador Carlos Eduardo Lustosa Esbérard, por me receber no LADIM. Fazer parte desse laboratório foi uma das melhores experiências da minha vida. Obrigada também pelas críticas construtivas durante o mestrado.

Aos integrantes do LADIM, pela ajuda nas noites de trabalho: Ayesha Ribeiro Pedroso, Bruna Xavier, Diogo Coimbra, Egon Luiz Vilela do Valle, Gustavo Klots Tato, Júlia Lins Luz, Lorena de Oliveira Tabosa, Luciana de Moraes Costa, Máira Sant’Ana de Macedo Godoy, Natália Araújo de Lima, Stefane Oliveira e William Douglas de Carvalho.

Aos que leram pelo menos um dos capítulos desta dissertação, agradeço pelas críticas e sugestões: Luciana de Moraes Costa, Ayesha Ribeiro Pedroso, Luiz Antônio Costa Gomes, Elizabete Captivo Lourenço, Gustavo Pena Freitas e Gustavo Klots Tato. Agradeço especialmente à Luciana de Moraes Costa por todas as vezes que me auxiliou, respondendo aos e-mails, independentemente do dia da semana! Perdi as contas das vezes que disse ou escrevi “obrigada Lú!”.

À Júlia Lins Luz, Gustavo Klots Tato e Luiz Antônio Costa Gomes por passarem bons “momentos estatísticos” comigo (foram bons, né?). Agradeço especialmente à Júlia. Muito obrigada a todos vocês!

À Egon Luiz Vilela do Valle por traduzir o resumo da dissertação.

À Ayesha Ribeiro Pedroso e Luiz Antônio Costa Gomes pela acolhida sempre que precisei dormir em Seropédica, após minha mudança.

Ao professor Dr. Hélio Ricardo da Silva por oferecer ajuda quando o Esbérard ficou internado, e por continuar ajudando até hoje. Foi bom ser surpreendida com essa atitude, obrigada!

Ao Centro de Avaliação da Ilha da Marambaia (CADIM) por autorizar a realização do projeto na Ilha da Marambaia, aos moradores da ilha por permitirem meus estudos em suas residências, e ao professor Dr. Roberto de Xerez por intermediar os pedidos de entrada da equipe na ilha.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida durante o mestrado.

Aos professores doutores que aceitaram participar da minha banca examinadora: Henrique Ortêncio Filho da Universidade Estadual de Maringá, Leila Maria Pessôa da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Hélio Ricardo da Silva da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e Isaac Passos Lima da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Desde já agradeço pelas contribuições.

*“Posso ter defeitos, viver ansioso
e ficar irritado algumas vezes
mas não esqueço de que minha vida
é a maior empresa do mundo,
e posso evitar que ela vá à falência.*

*Ser feliz é reconhecer que vale a pena viver
apesar de todos os desafios,
incompreensões e períodos de crise.
Ser feliz é deixar de ser vítima dos problemas
e se tornar um autor da própria história.
É atravessar desertos fora de si,
mas ser capaz de encontrar um oásis
no recôndito da sua alma.*

*É agradecer a Deus a cada manhã pelo milagre da vida.
Ser feliz é não ter medo dos próprios sentimentos.
É saber falar de si mesmo.
É ter coragem para ouvir um “não”.
É ter segurança para receber uma crítica,
mesmo que injusta.*

*Pedras no caminho?
Guardo todas, um dia vou construir um castelo...”*

Fernando Pessoa

RESUMO

BIAVATTI, Theany. **Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em Refúgios Diurnos Artificiais na Região Sudeste do Brasil**. 2014. 83p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

Ambientes urbanizados apresentam diversas construções que podem ser utilizadas como refúgio por quirópteros. Refúgios são fundamentais para o desenvolvimento dos morcegos e para que ocorram interações sociais entre os membros das colônias, além de serem utilizados como abrigos contra predadores e para descanso. O presente trabalho teve como objetivo geral estudar morcegos que utilizam construções na região sudeste do Brasil, dando ênfase ao estado do Rio de Janeiro. No primeiro capítulo foi realizada uma revisão bibliográfica com objetivo de atualizar os registros de espécies que utilizam construções durante o dia no estado do Rio de Janeiro, elaborar uma lista dessas ocorrências para o sudeste do Brasil e verificar quais espécies coabitam. Foi possível identificar a ocorrência de 37 espécies utilizando construções na região, onde 24 delas coabitam. Além disso, esse estudo permitiu a identificação dos estados do Espírito Santo e do Rio de Janeiro como os que apresentam menor e maior número de amostragens em abrigos artificiais de morcegos, respectivamente. O segundo capítulo teve como objetivo geral o estudo de morcegos da espécie *Molossus molossus* que utilizam residências da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, como refúgio e analisar algumas características abióticas desses refúgios. Um total de 28 residências foi estudado entre março de 2012 e fevereiro de 2013, com a realização de uma a três amostragens em cada uma das residências. Foram utilizadas redes de neblina e armadilhas, com objetivo de comparar a eficiência das duas metodologias. Fatores como tamanho, luminosidade, número de acessos e temperatura interna dos forros das residências utilizadas como abrigo foram verificadas com objetivo de identificar a existência de padrão nos abrigos com maior número de indivíduos da espécie estudada. Deslocamentos de indivíduos entre os refúgios e o horário das capturas foram analisados. Não houve relação entre o número de deslocamentos e a densidade de indivíduos do refúgio, assim como não houve padrão nas características das casas ocupadas por maior ou por menor número de indivíduos da espécie. Sendo assim, outros fatores devem ser analisados para que as causas das ocupações e dos deslocamentos sejam identificados, como a umidade e a quantidade de guano no interior dos refúgios. Em refúgios com grande número de acessos, redes de neblina são mais eficientes na captura de *M. molossus*. Em abrigos com poucos acessos a armadilha é eficiente além de apresentar como vantagens o menor custo e a maior durabilidade. Os indivíduos de *M. molossus* apresentaram pico de atividade crepuscular e não apresentaram diferença no horário de atividade em relação às características da lua. O estudo contínuo em construções utilizadas por morcegos como refúgio é importante por permitir maiores conhecimentos sobre esses locais e sobre a biologia desses animais, o que permite o manejo adequado dos quirópteros em ambientes antropizados.

Palavras-chave: Construções, Características Abióticas, *Molossus molossus*, Rio de Janeiro.

ABSTRACT

BIAVATTI, Theany. **Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em Refúgios Diurnos Artificiais na Região Sudeste do Brasil**. 2014. 83p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

Urbanized environments presents several constructs that can be used as roosts for bats. Roosts are fundamental to the development of the bats and social interactions that occur between members of the colony, besides being used as shelter from predators and to rest. The present work has as main objective to study bats using buildings in southeastern Brazil, emphasizing the state of Rio de Janeiro. In the first chapter, a literature review was conducted, in order to update the records of species that utilize buildings during the day in the state of Rio de Janeiro, to list such occurrences in southeastern Brazil and to determine which species coexist. The occurrence of 37 species using buildings in the region was identified, where 24 of them cohabit. Moreover, this study allowed the identification of the states of Espírito Santo and Rio de Janeiro as those with the lowest and highest number of samples in artificial shelters for bats, respectively. The second chapter had as main objective the study of the bats species *Molossus molossus* using residences in Marambaia Island, Rio de Janeiro, Brazil as roost, and analyze some abiotic features of these buildings. A total of 28 households were studied between March 2012 and February 2013, with the completion of one to three samples in each of the residences. To catch the bats, mist nets and trap were used, on different days, in order to compare the efficiency of two methods. Factors such as size, luminosity, number of entries and internal temperature of the roofs of the residences used as roosts were checked, in order to identify the existence of a pattern in roosts with the largest number of individuals of the studied species. Displacement of individuals between roosts and time of the captures were analyzed. There was no relationship between the number of displacements and the density of individuals on the roost, as well as no pattern on the characteristics of the houses occupied by larger or smaller number of individuals of the species. Therefore, other factors must be analyzed so that the causes of occupations and displacements could be identified, as the humidity and the amount of guano within the roosts. In rooftops with large number of entrances, mist nets are more effective in capturing *M. molossus*. In rooftops with few entrances, the trap is efficient and presents advantages as the lowest cost and durability. *Molossus molossus* sheltering in the studied buildings of the Marambaia Island possibly form a single colony, and use one of the roosts to reproduce. The species showed peak of activity at twilight and no difference in activity time in relation to the moon phases. The ongoing study in buildings used by bats as roosts is important for acquiring more knowledge of these sites, and about the biology of these animals, which allows proper management of bats in anthropogenic environments.

Keywords: Buildings, Abiotic Characteristics, *Molossus molossus*, Rio de Janeiro.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.1** – Dados de capturas de morcegos em refúgios artificiais obtidos através do banco de dados do Laboratório de Diversidade de Morcegos, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em amostragens na região sudeste entre 1999 e 2013. Estado, localidade e município onde o estudo foi realizado, tipo de abrigo artificial amostrado e ano em que foram realizadas as amostragens. 9
- Tabela 1.2** - Lista de espécies capturadas ou observadas em abrigo artificial no sudeste do Brasil, família e espécie, tipo de abrigo artificial, número de indivíduos registrados, local do registro de acordo com a figura 1.3, estado do sudeste do Brasil onde ocorreu o registro e respectiva referência bibliográfica. 11
- Tabela 1.3** - Dados de espécies refugiadas em forros durante o dia no estado do Rio de Janeiro (siglas abaixo e à esquerda) e número de registros (valores acima e à direita). Siglas das espécies: primeira letra = gênero, duas últimas letras = epíteto específico. 18
- Tabela 1.4** - Dados de espécies que se refugiam em outros tipos de abrigo artificial durante o dia nos estados do sudeste do Brasil (siglas abaixo e à esquerda) e o número de registro para cada coabitação (valores acima e à direita). Siglas das espécies: primeira letra = gênero, duas últimas letras = epíteto específico. 19
- Tabela 2.1** - Residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 a fevereiro de 2013, e suas particularidades. 34
- Tabela 2.2** – Estrutura e iluminação externa das residências da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. Volume estimado do forro; Tipo de telha: colonial (C) ou amianto (A); forro do telhado: madeira (M), PVC (PVC) ou laje (L); cumeeira e lateral do telhado com (Sim) ou sem acesso (Não); iluminação ao redor da casa presente (Sim) ou ausente (Não). NO = Não observado, SF = Sem forro. 35
- Tabela 2.3** - Residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, metodologias e épocas do ano em que foram realizadas as amostragens utilizadas. ER = época de maior atividade reprodutiva, ENR = época de menor ou nenhuma atividade reprodutiva. 38
- Tabela 2.4** - Correlação entre as temperaturas Mínima Média Anual, Máxima Média Anual, Amplitude Térmica Anual e Temperatura Média Anual, nas residências estudadas da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. 53
- Tabela 2.5** - Residências selecionadas para comparação da eficiência de captura entre as metodologias (rede e armadilha) e total de indivíduos de *Molossus molossus* capturados, na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Rede = indivíduos capturados com rede, Armadilha = indivíduos capturados com armadilha. 55

Tabela 2.6 - Total de indivíduos recapturados na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013 com as duas diferentes metodologias de captura utilizadas.

58

Tabela 2.7 - Matriz de correlação de Pearson entre variáveis independentes Porcentagem da Lua, Meridiano da Lua e Distância da Lua à Terra (valores abaixo e à esquerda) e a probabilidade de Bonferroni (valores acima e à direita) nas residências estudadas da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Número e ano de publicações obtidas sobre estudos de abrigos artificiais de morcegos na região sudeste do Brasil, por estado. ES – Espírito Santo, MG – Minas Gerais, RJ – Rio de Janeiro, SP – São Paulo. 6

Figura 1.2 - Evolução cronológica do total de publicações com dados de morcegos em refúgios artificiais no sudeste do Brasil. 7

Figura 1.3 - (A) Localidades com dados de capturas de morcegos em refúgio artificial entre 1999 e 2013 na região sudeste do Brasil. No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro. (B) Zoom do estado do Rio de Janeiro. Estados, municípios e localidades: **Espírito Santo** (1) Ibiracú, Área de Relevante Interesse Ecológico Morro da Vargem e (2) Alfredo Chaves; **Rio de Janeiro** (3) Miracema, Paraíso do Tobias, (4) Silva Jardim, Reserva Biológica de Poço das Antas, (5) Friburgo, Fazenda Ouro Verde, (6) Cachoeira de Macacu, Fórum, (7) Guapimirim, Centro de Primatologia, (8) Teresópolis, Chalé Sacre Coeurs, (9) Maricá, Serra de Inoã, (10) Petrópolis, Reserva Biológica de Araras, (11) Rio de Janeiro, Rua Felício dos Santos, (12) Rio de Janeiro, São Cristóvão, (13) Rio de Janeiro, Área Urbana, (14) Nova Iguaçu, Reserva Biológica do Tinguá, (15) Valença, Santuário da Vida Silvestre da Serra da Concórdia, (16) Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, (17) Itacuruçá, Praia do Gato, (18) Mangaratiba, Ilha da Marambaia, (19) Mangaratiba, Sahy, (20) Angra dos Reis, Ilha Grande, (21) Angra dos Reis, Ilha da Gipóia, (22) Volta Redonda, Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta, (23) Visconde de Mauá; **Minas Gerais** (24) Uberlândia, Fábrica Sadia, (25) Santa Bárbara, Serra da Caraça, (26) Belo Horizonte, (27) Aiuruoca, Reserva Particular do Patrimônio Natural Cachoeira do Tombo, (28) Alfenas, Fazenda Ilha e (29) Araguari; **São Paulo** (30) Amparo, Km 116 da Estrada Morungaba/ Amparo, (31) Morungaba, Km 109 da Estrada Morungaba/ Amparo, (32) Jundiaí, (33) Ribeirão Grande, Fazenda Intervalles, (34) Quadra, Rodovia Castelo Branco, (35) Botucatu, (36) Novo Horizonte, Fazenda Santa Maria, (37) Neves Paulista, (38) Tanabi, Fazenda São José, (39) Icém, Rodovia Icém/ Paulo de Faria e (40) Presidente Prudente. 8

Figura 2.1 - (A) Mapa do Brasil com a localização do Estado do Rio de Janeiro. (B) Estado do Rio de Janeiro destacando a região da Baía de Sepetiba (Modificado de Freitas 2012). Em cores, (C) Ilha da Marambaia evidenciando a área ocupada pelo Comando - Geral do Corpo de Fuzileiros Navais (Imagem: Google Maps). 32

Figura 2.2 - Residências da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, selecionadas para o presente estudo e suas respectivas numerações. No detalhe a área da ilha ocupada pelo Comando Geral com área de estudo indicada em menor escala. (Imagem: Google Maps). 33

- Figura 2.3** - Sensor iButton modelo DS1402D. (A) Sensor numerado e embrulho de gaze correspondente. (B) Sensor embrulhado e amarrado à vareta. 36
- Figura 2.4** - Metodologias de captura de morcegos utilizadas na Ilha da Marambaia. (A) Rede de Neblina, (B) Armadilha (Foto: L. M. Costa). 39
- Figura 2.5** - Deslocamentos de indivíduos de *Molossus molossus* entre as residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Quadrados = casas, Linhas entre quadrados = direção do deslocamento, Pontos = origem do deslocamento. 43
- Figura 2.6** - Deslocamentos de indivíduos machos de *Molossus molossus* entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Quadrados = casas, Linhas entre quadrados = direção do deslocamento, Pontos = origem do deslocamento. 44
- Figura 2.7** - Deslocamentos de indivíduos fêmeas de *Molossus molossus* entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Quadrados = casas, Linhas entre quadrados = direção do deslocamento, Pontos = origem do deslocamento. 45
- Figura 2.8** - Deslocamentos de indivíduos machos de *Molossus molossus* entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre agosto de 2012 e janeiro de 2013 (época de maior atividade reprodutiva - ER). Quadrados = casas, Linhas entre quadrados = direção do deslocamento, Pontos = origem do deslocamento. TA = Testículo Abdominal, TE = Testículo Evidente. 46
- Figura 2.9** - Deslocamento de indivíduos machos de *Molossus molossus* entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil entre março e julho de 2012 e em fevereiro de 2013 (época de menor atividade reprodutiva – ENR). Quadrados = casas, Linhas entre quadrados = direção do deslocamento, Ponto = origem do deslocamento. TA = Testículo Abdominal. 47
- Figura 2.10** - Deslocamentos de indivíduos fêmeas de *Molossus molossus* entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil entre agosto de 2012 e janeiro de 2013 (época de maior atividade reprodutiva – ER). Quadrados = casas, Linhas entre quadrados = direção do deslocamento, Pontos = origem do deslocamento. IN = Inativa Reprodutivamente, MI = Mamilo Intumescido, GV = Grávida, LC = Lactante. 48
- Figura 2.11** - Deslocamento de indivíduos fêmeas de *Molossus molossus* entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil entre março e julho de 2012 e em fevereiro de 2013 (época de menor atividade reprodutiva – ENR). Quadrados = casas, Linhas entre quadrados = direção do deslocamento, Pontos = origem dos deslocamentos. IN = Inativa Reprodutivamente, MI = Mamilo Intumescido. 49
- Figura 2.12** - Box-plot comparando média, desvio padrão e outliers de indivíduos de *Molossus molossus* capturados em residências com telha de amianto e com telha

colonial, em residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. 50

Figura 2.13 - Box-plot comparando média, desvio padrão e outliers dos indivíduos de *Molossus molossus* capturados em residências com e sem iluminação externa, entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. 51

Figura 2.14 - Box-plot comparando média, desvio padrão e outliers dos indivíduos de *Molossus molossus* capturados em residências com e sem acessos evidentes ao forro, entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. 51

Figura 2.15 - Regressão linear simples entre o número total de indivíduos de *Molossus molossus* marcados e o tamanho estimado do forro nas residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. 52

Figura 2.16 - Regressão linear simples entre o número total de indivíduos *Molossus molossus* capturados e os tamanhos dos forros, exceto a casa 57/58, entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. 52

Figura 2.17 - Temperaturas Mínima Média Anual e Máxima Média Anual e Amplitude Térmica Anual, medidas entre setembro de 2012 e julho de 2013 nos forros das residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. Mínima Anual = temperatura mínima média anual, Máxima Anual = temperatura máxima média anual, Amplitude Térmica Anual = amplitude térmica anual, A = grupo de residências com até 50 indivíduos da espécie *Molossus molossus*, B = grupo de residências com 50 a 100 indivíduos da espécie *Molossus molossus*, C = residência com mais de 100 indivíduos da espécie *Molossus molossus*. 54

Figura 2.18 - Número de indivíduos de *Molossus molossus* capturados com redes de neblina e com armadilha, na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. 55

Figura 2.19 - Box-plot comparando média, desvio padrão e outliers dos indivíduos de *Molossus molossus* capturados com redes e com armadilhas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. 56

Figura 2.20 - Número de indivíduos recapturados com redes e com armadilhas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Número total de indivíduos recapturados, indivíduos recapturados na mesma residência onde foram marcados, indivíduos recapturados em residências diferentes de onde foram marcados. 57

Figura 2.21 - Número de recapturas com redes e com armadilhas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Número total de recapturas, capturas na mesma residência onde os indivíduos foram marcados 57

e capturas em residências diferentes de onde os indivíduos foram marcados.

Figura 2.22 - Número de capturas e recapturas de *Molossus molossus* por casa estudada na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

59

Figura 2.23 - Número de capturas de *Molossus molossus* nas residências com igual número de noites de esforço amostral, na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

59

Figura 2.24 - Residências da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil amostradas entre março de 2012 e fevereiro de 2013, com igual número de amostragens e capturas realizadas na época de maior (ER) e de menor (ENR) atividade reprodutiva.

60

Figura 2.25 - Horário de atividade das fêmeas de *Molossus molossus* capturadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Tempo igual a zero marca o pôr-do-sol, ENR = Época de menor atividade reprodutiva e ER = Época de maior atividade reprodutiva.

61

Figura 2.26 - Horário de atividade dos machos de *Molossus molossus* capturados na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Tempo igual a zero marca o pôr-do-sol, ENR = Época de menor atividade reprodutiva e ER = Época de maior atividade reprodutiva.

61

Figura 2.27 - Possíveis acessos das colônias: frestas entre as telhas (A) e frestas entre as telhas e o beiral do telhado (B). Residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Fotos: Theany Biavatti.

69

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO I – MORCEGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA) QUE UTILIZAM ABRIGOS ARTIFICIAIS NO SUDESTE DO BRASIL: REVISÃO E NOVOS DADOS	
INTRODUÇÃO	3
MATERIAL E MÉTODOS	5
RESULTADOS	6
DISCUSSÃO	20
CAPÍTULO II – ESTUDO DE POPULAÇÕES DE <i>Molossus molossus</i> (PALLAS 1766) (MAMMALIA, CHIROPTERA, MOLOSSIDAE) EM RESIDÊNCIAS DA ILHA DA MARAMBAIA, MANGARATIBA, RIO DE JANEIRO	
INTRODUÇÃO	
Abrigos Artificiais	25
Metodologias de Captura	28
Espécie Estudadas	29
Horário de Atividade	28
OBJETIVOS	29
HIPÓTESES	30
MATERIAL E MÉTODOS	
Área de Estudo	31
Abrigos Artificiais	32
Temperatura dos Abrigos	35
Metodologias de Captura	37
Análises Estatísticas	39
RESULTADOS	
Deslocamentos entre Abrigos	42
Abrigos Artificiais	50
Temperatura dos Abrigos	52
Metodologias de Captura	54
Características das Colônias	58
Horário de Atividade	60

DISCUSSÃO

Deslocamentos entre Abrigos	63
Abrigos Artificiais	64
Temperatura dos Abrigos	65
Metodologias de Captura	66
Características das Colônias	69
Horário de Atividade	71

CONCLUSÕES	73
-------------------	----

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
-----------------------------------	----

INTRODUÇÃO GERAL

Morcegos representam 24,8% das espécies de mamíferos ocorrentes no Brasil e 6,9% dessas espécies foram descritas a partir do ano de 1995 (Paglia *et al.* 2012). O empenho de pesquisadores no estudo da taxonomia, distribuição, ecologia e hábitos reprodutivos dos morcegos é justificado por determinados autores pelo papel que esses animais exercem sobre a conservação das florestas brasileiras (Marques & Lamas 2006) e no controle de insetos causadores de doenças (Reis *et al.* 2007a). Morcegos frugívoros e nectarívoros, por exemplo, são importantes dispersores de sementes e pólen (Reis *et al.* 2007a), sendo fundamentais na manutenção da flora e no reflorestamento de áreas degradadas, enquanto morcegos insetívoros são importantes consumidores e controladores de insetos (Cleveland *et al.* 2006, Reis *et al.* 2007a, Reiskind & Wund 2009).

No entanto, os benefícios proporcionados pelos quirópteros são pouco conhecidos pela sociedade, que julga esses animais como prejudiciais por algumas espécies causarem zoonoses (Silva *et al.* 1996, Reis *et al.* 2007a, Pacheco *et al.* 2010) e incômodos aos moradores de locais utilizados como refúgio (Pacheco *et al.* 2010). Existem pessoas que associam os morcegos a espécies consideradas pragas urbanas, acreditando que os mesmos se originam de ratos sendo, como esses animais, muito prolíficos e prejudiciais (Esbérard *et al.* 1996). Assim, campanhas específicas para a conservação dos morcegos são importantes não só em ambientes naturais, mas também em áreas antropizadas ocupadas por esses animais.

É sabido que diversas construções são utilizadas como refúgio por morcegos em ambientes antropizados como pontes, vigas de dilatação, cisternas e forros de residências (Uieda *et al.* 1995, Esbérard *et al.* 1999, Pacheco *et al.* 2010, Levin *et al.* 2013). Esses locais apresentam características consideradas limitantes para a adaptação dos morcegos nas cidades como o tamanho do espaço interno, a temperatura interna, a presença de zona afótica e a proximidade de fontes de alimento (Pacheco *et al.* 2010). Características como o tamanho dos refúgios e a disponibilidade dos mesmos em determinado local podem interferir no tamanho das colônias e na ocorrência de coabitações com outras espécies (Trajano 1985, Pacheco *et al.* 2010).

O tamanho das colônias pode indicar se os abrigos ocupados pelos morcegos apresentam características favoráveis ou desfavoráveis para as espécies que o habitam. Da mesma maneira, a ocorrência de coabitação pode indicar que os refúgios ocupados apresentam características favoráveis em relação àqueles abrigos com ausência de coabitação.

No entanto, é sugerido que diversos fatores abióticos interferem na escolha de refúgio por morcegos (Esbérard *et al.* 1999, Pacheco *et al.* 2010, Gomes *et al.* 2013), o que torna difícil a identificação do fator determinante nessa escolha. O conhecimento sobre as características que levam esses animais a utilizarem determinados construções como abrigo pode fornecer informações necessárias para que ocorra a conservação e o correto manejo dos morcegos em ambientes urbanizados.

Nesses estudos a escolha da metodologia utilizada durante as capturas é importante (Dias *et al.* 2002, Esbérard 2003, Esbérard *et al.* 2013). Os custos com os materiais a serem utilizados, com a equipe necessária para montagem e a eficiência da metodologia variam. Redes de neblina são as mais utilizadas (Esbérard & Bergallo 2005a, Peracchi & Nogueira 2010, Bolzan *et al.* 2010), no entanto, buscas ativas aos refúgios com a utilização de luvas de raspa de couro e armadilhas posicionadas no acesso dos indivíduos ao abrigo também são eficientes (Esbérard 2002, Esbérard 2003, Bolzan *et al.* 2010).

Além da metodologia a ser utilizada, o conhecimento do horário de atividade das diferentes espécies de morcegos também é importante. Essa informação pode facilitar os estudos em refúgios e em áreas abertas por indicar aos pesquisadores o horário em que a maior parte dos indivíduos está forrageando, aumentando as chances de capturas. Assim como o horário de atividade, o conhecimento sobre dados reprodutivos também é vantajoso pois pode indicar as épocas do ano em que os indivíduos se reproduzem e, portanto, apresentam colônias maiores.

Sendo assim, para o estudo da biologia dos quirópteros e para obtenção de dados sobre as características dos seus refúgios, muitos fatores devem ser considerados. O presente trabalho objetivou fornecer informações sobre morcegos que se refugiam em áreas urbanizadas e sobre as características de construções utilizadas como abrigo diurno por morcegos.

O primeiro capítulo teve como objetivo atualizar os registros de espécies que utilizam construções durante o dia no estado do Rio de Janeiro, elaborar uma lista dessas ocorrências para o sudeste do Brasil e verificar quais espécies coabitam. O segundo capítulo teve como objetivo estudar as características de abrigos artificiais utilizados por morcegos da espécie *M. molossus* na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil; comparar a eficiência de duas metodologias de captura (redes de neblina e armadilha), e estudar o horário de atividade e as características reprodutivas da espécie comparando duas épocas do ano, de maior e de menor atividade reprodutiva.

CAPÍTULO I

MORCEGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA) QUE UTILIZAM ABRIGOS ARTIFICIAIS NO SUDESTE DO BRASIL: REVISÃO E NOVOS DADOS

INTRODUÇÃO

No Brasil, estudos sobre a ocorrência e a distribuição da quiropterofauna nos últimos anos têm aumentado, no entanto esse conhecimento se restringe a pesquisas realizadas em menos de 10% de toda extensão do país (Bernard *et al.* 2011). A maior parte dos estudos sobre morcegos ocorre na região sudeste (Uieda & Pedro 1996), sendo o Rio de Janeiro o estado melhor amostrado (Bergallo *et al.* 2003, Esbérard & Bergallo 2005b) e com longo histórico de pesquisas (Peracchi & Nogueira 2010) quanto a esse grupo. Entretanto, dados sobre o número de espécies de morcegos ocorrentes em áreas urbanizadas são deficientes até mesmo na região sudeste do país (Pacheco *et al.* 2010).

Nos centros urbanos, os morcegos são favorecidos por fontes de alimento como insetos que podem ser atraídos pela iluminação artificial, e pela presença de diversas espécies de árvores frutíferas que podem ser utilizadas como alimento, além de utilizarem construções como abrigo (Uieda *et al.* 1995, Bredt *et al.* 2009, Pacheco *et al.* 2010, Almeida *et al.* 2011, Carvalho *et al.* 2011, Albuquerque *et al.* 2012). Morcegos habitam construções humanas sendo suposto que após terem seus abrigos naturais suprimidos pela expansão urbana desordenada ocupam estas estruturas (Pacheco *et al.* 2010, Rosa *et al.* 2011). Essas construções geralmente são utilizadas como refúgio diurno pelos morcegos (Uieda *et al.* 1995), que obtém nesses locais, proteção contra predadores e um ambiente adequado para que ocorra reprodução, criação de filhotes e interação social (Kunz 1982, Lewis 1995).

Estudos em abrigos diurnos são importantes e podem complementar a amostragem da diversidade local (Portfors 2000, Pol *et al.* 2003) permitindo a observação direta de aspectos da biologia de espécies pouco capturadas quando em atividade de forrageio ou deslocamento (Luz *et al.* 2011). Esses estudos também permitem estimar a adaptabilidade das espécies ao meio ambiente e as relações interespecíficas estabelecidas por elas (Costa *et al.* 2010). Nos centros urbanos, assim como em ambientes naturais, a identificação dos abrigos e das espécies que coabitam é importante, por exemplo, para determinar o papel que cada espécie desempenha na epidemiologia da raiva (Almeida *et al.* 2011). O compartilhamento de um mesmo abrigo (quer por espécies diferentes ou vários indivíduos da mesma espécie) pode ter algumas implicações, como transmissão do vírus rábico (Scheffer 2005). O conhecimento das construções utilizadas como abrigos por morcegos também é importante pelo acúmulo de fezes que ocorre nesses locais, o guano. Pessoas que entrarem em locais pouco ventilados e

com acúmulo de guano podem promover a suspensão de esporos de fungos que podem ser nocivos, como o *Histoplasma capsulatum*, causador da histoplasmose (Esbérard *et al.* 1999, Pacheco *et al.* 2010).

Além de doenças, a presença dos morcegos e o acúmulo de guano dentro de construções humanas podem causar odores desagradáveis e podem causar a contaminação de alimentos e da água armazenada nas caixas d'água (Esbérard *et al.* 1999, Reis *et al.* 2006, Schneider *et al.* 2009, Carvalho *et al.* 2011). Sendo assim, informações sobre os locais utilizados por morcegos como abrigo proporcionam conhecimentos que permitem o adequado manejo desses animais em paisagens urbanizadas.

No entanto, são poucos os pesquisadores que optam por realizar capturas em refúgios de quirópteros no Brasil (Esbérard & Bergallo 2005b, Bolzan *et al.* 2010, Peracchi & Nogueira 2010). Alguns trabalhos publicados apresentam dados de quirópteros em seus abrigos naturais ou artificiais, porém são dados de pesquisas relacionadas, geralmente, a registros de espécies em determinadas regiões do país, a ectoparasitos ou a presença do vírus rábico e não especificamente sobre os refúgios utilizados pelos morcegos (veja Barros *et al.* 2006, França *et al.* 2007, Carvalho *et al.* 2011, Rosa *et al.* 2011 e Gomes *et al.* 2013).

Para a região sudeste do Brasil não existe um levantamento reunindo todos os registros de espécies que se refugiam durante o dia nesses locais. No estado do Rio de Janeiro, Esbérard *et al.* (1999) amostraram 120 refúgios artificiais entre os anos de 1989 e 1998 e elaboraram uma lista dessas espécies nas áreas urbanizadas do estado. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo atualizar os registros de espécies que utilizam construções humanas como abrigo diurno no estado do Rio de Janeiro, elaborar uma lista dessas ocorrências para o sudeste do Brasil e verificar quais espécies têm registros de coabitação.

MATERIAL E MÉTODOS

Para elaboração do presente capítulo foram utilizados registros do banco de dados do Laboratório de Diversidade de Morcegos (LADIM) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e, dados da literatura. As fontes para obtenção dos dados de referências foram: banco de teses da CAPES (<http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>), Scielo (<http://www.scielo.org>), Scopus (<http://www.scopus.com/home.url>) e Google Scholar (<http://scholar.google.com.br>). As buscas foram realizadas nos meses de abril a setembro de 2013, utilizando as palavras “Chiroptera”, “morcegos”, “bats”, “abrigos”, “refúgios”, “roosts”, “Rio de Janeiro”, “São Paulo”, “Espírito Santo”, “Minas Gerais” e a combinação das mesmas. A seleção dos artigos foi feita em conformidade com o assunto aqui proposto. Dados como coabitação e tipo de refúgio artificial ocupado como casa, forro de casa ou outros tipos de refúgio artificial foram anotados. Foi considerado abrigo artificial qualquer construção utilizada como refúgio por morcegos em área antropizada. Foram considerados refugiados em abrigos artificiais os morcegos capturados nesses locais durante o dia, ou que saíam do mesmo durante a noite.

Para os dados de captura do LADIM, foi considerada espécie refugiada em abrigo artificial todas aquelas capturadas ou observadas nesses abrigos durante o dia e aquelas que, durante amostragem noturna, deixavam o local. Para as referidas capturas foram utilizadas diferentes metodologias como redes de neblina abertas próximas aos acessos aos refúgios, armadilhas (Esbérard 2002, 2003b) puçá do tipo entomológico e captura manual com luva de couro (Reis & Kraemer 2013).

Dentre essas metodologias, redes e armadilhas foram utilizadas para obtenção dos dados não publicados e apresentados no presente trabalho, cujas capturas ocorreram em seis localidades do estado do Rio de Janeiro e duas do estado de Minas Gerais. Essas capturas ocorreram entre os anos de 2000 e 2013, e estão tabeladas mais adiante.

RESULTADOS

Um total de 84 publicações com dados sobre refúgios de morcegos foram obtidas, sendo 75 referentes a pesquisas realizadas no Brasil. Para a região sudeste, foram obtidos 48 trabalhos publicados. Desse total, 31 apresentaram dados de capturas em refúgios artificiais, enquanto 17 não especificaram a localidade exata de captura dos morcegos ou se os refúgios estudados eram naturais ou artificiais.

Dentre os trabalhos publicados sobre refúgios artificiais da região sudeste, o estado do Rio de Janeiro apresentou o maior número de publicações (68%, N = 21), entre os anos de 1999 e 2013, seguido do estado de São Paulo (16%, N = 5), que publicou entre 2000 e 2011. Do estado do Espírito Santo foi obtido somente um artigo, publicado no ano de 2011, ano em que ocorreu o maior número de publicações sobre o assunto na região sudeste (N = 6), enquanto Minas Gerais apresentou quatro referências, publicadas entre 2003 e 2012 (Figura 1.1).

O interesse por morcegos refugiados em construções no sudeste do Brasil é crescente, sendo observada uma média de $2,07 + 1,58$ publicações/ano desde 1999, resultando em um crescimento linear expresso por $\text{publicações} = 2,22 * \text{ano} - 4435,6$ e com $R^2 = 0,94$ (Figura 1.2).

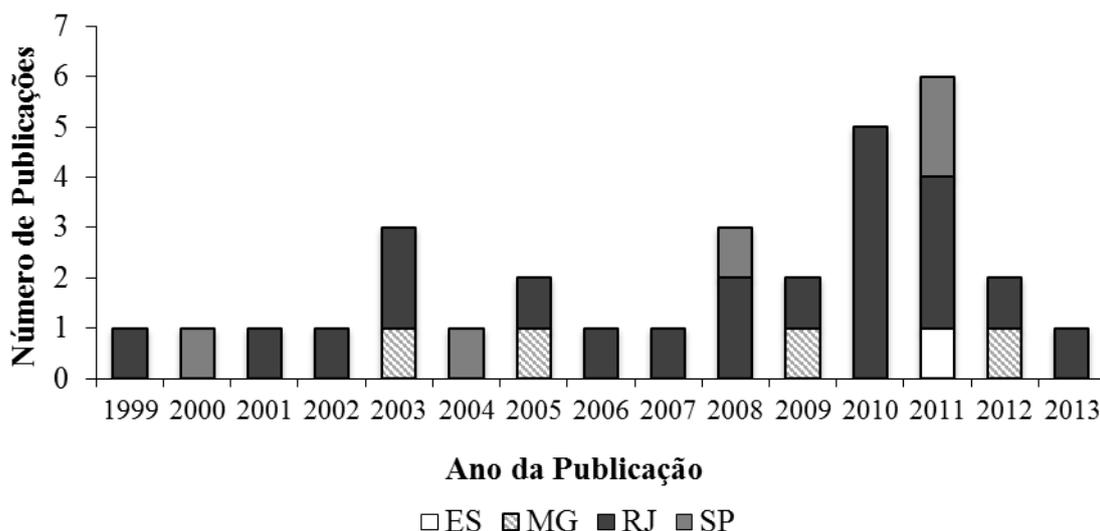


Figura 1.1 – Número e ano de publicações obtidas sobre estudos de abrigos artificiais de morcegos na região sudeste do Brasil, por estado. ES – Espírito Santo, MG – Minas Gerais, RJ – Rio de Janeiro, SP – São Paulo.

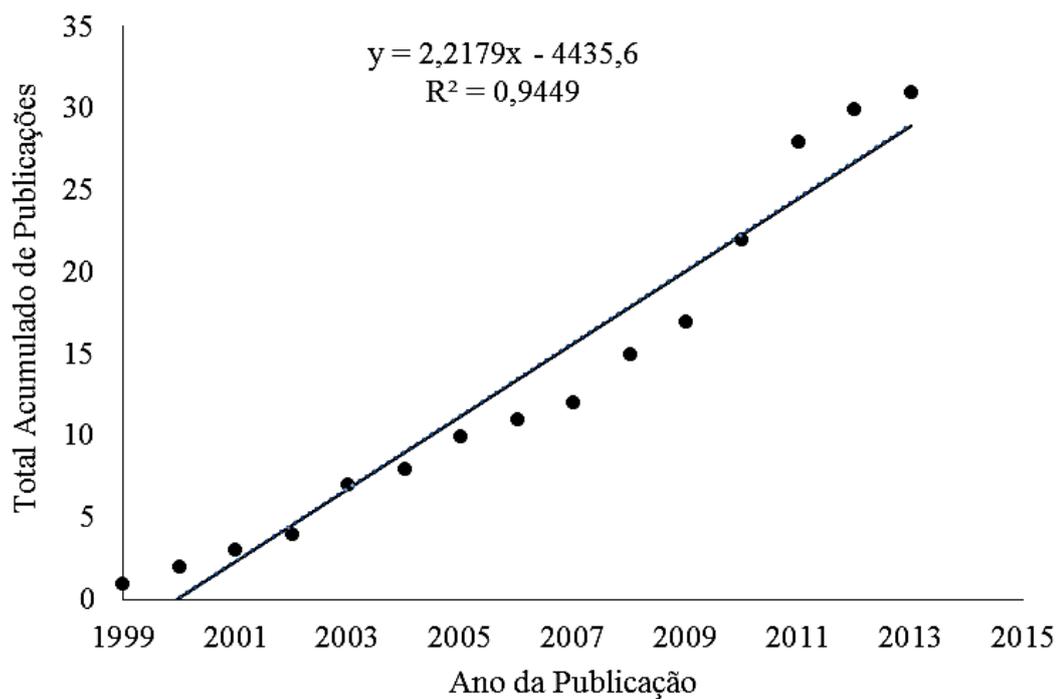


Figura 1.2 – Evolução cronológica do total de publicações com dados de morcegos em refúgios artificiais no sudeste do Brasil.

Com base nos dados obtidos através de trabalhos publicados e do bando de dados do LADIM, um total de 40 localidades da região sudeste do Brasil foram amostradas, sendo duas no estado do Espírito Santo, 21 no estado do Rio de Janeiro, seis no estado de Minas Gerais e 11 em São Paulo (Figura 1.3).

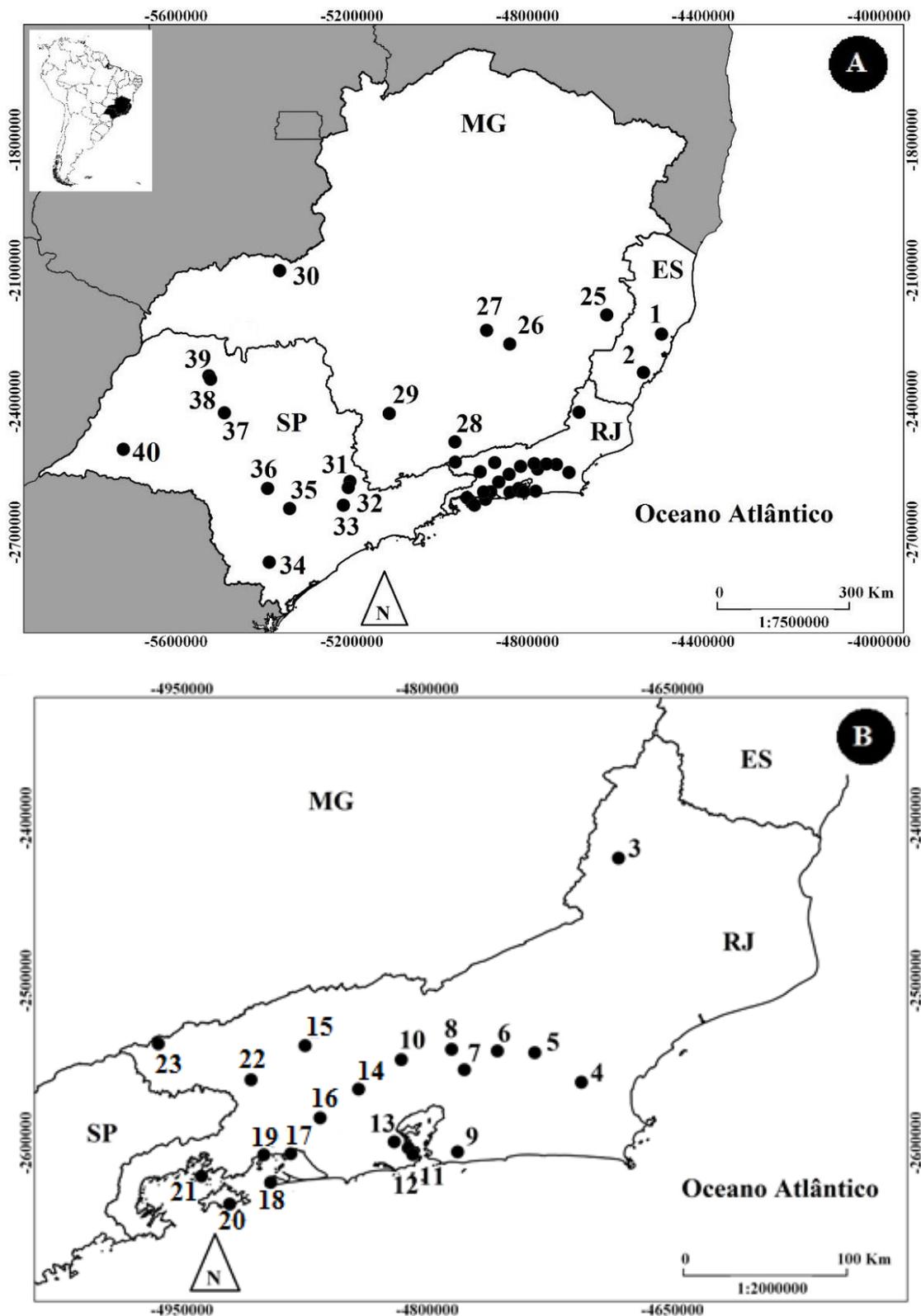


Figura 1.3 – (A) Localidades com dados de capturas de morcegos em refúgio artificial entre 1999 e 2013 na região sudeste do Brasil. No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro. (B) Zoom do estado do Rio de Janeiro. Estados, municípios e localidades: **Espírito Santo** (1) Ibiracú, Área de Relevante Interesse Ecológico Morro da

Vargem e (2) Alfredo Chaves; **Rio de Janeiro** (3) Miracema, Paraíso do Tobias, (4) Silva Jardim, Reserva Biológica de Poço das Antas, (5) Friburgo, Fazenda Ouro Verde, (6) Cachoeira de Macacu, Fórum, (7) Guapimirim, Centro de Primatologia, (8) Teresópolis, Chalé Sacre Coeurs, (9) Maricá, Serra de Inoã, (10) Petrópolis, Reserva Biológica de Araras, (11) Rio de Janeiro, Rua Felício dos Santos, (12) Rio de Janeiro, São Cristóvão, (13) Rio de Janeiro, Área Urbana, (14) Nova Iguaçu, Reserva Biológica do Tinguá, (15) Valença, Santuário da Vida Silvestre da Serra da Concórdia, (16) Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, (17) Itacuruçá, Praia do Gato, (18) Mangaratiba, Ilha da Marambaia, (19) Mangaratiba, Sahy, (20) Angra dos Reis, Ilha Grande, (21) Angra dos Reis, Ilha da Gipóia, (22) Volta Redonda, Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta, (23) Visconde de Mauá; **Minas Gerais** (24) Uberlândia, Fábrica Sadia, (25) Santa Bárbara, Serra da Caraça, (26) Belo Horizonte, (27) Aiuruoca, Reserva Particular do Patrimônio Natural Cachoeira do Tombo, (28) Alfenas, Fazenda Ilha e (29) Araguari; **São Paulo** (30) Amparo, Km 116 da Estrada Morungaba/ Amparo, (31) Morungaba, Km 109 da Estrada Morungaba/ Amparo, (32) Jundiá, (33) Ribeirão Grande, Fazenda Intervalles, (34) Quadra, Rodovia Castelo Branco, (35) Botucatu, (36) Novo Horizonte, Fazenda Santa Maria, (37) Neves Paulista, (38) Tanabi, Fazenda São José, (39) Icém, Rodovia Icém/ Paulo de Faria e (40) Presidente Prudente.

Dados obtidos do banco de dados do LADIM somam à presente lista registros de ocorrência de morcegos abrigados em construções de seis localidades do estado do Rio de Janeiro e de duas localidades do estado de Minas Gerais (Tabela 1.1). Esses dados são referentes a capturas realizadas entre os anos de 2000 e de 2013, em 34 residências (28 delas estudadas no capítulo II dessa dissertação) e uma igreja na Ilha da Marambaia (RJ), duas casas no campus da UFRRJ e somente um refúgio em cada uma das demais localidades.

Tabela 1.1 – Dados de capturas de morcegos em refúgios artificiais obtidos através do banco de dados do Laboratório de Diversidade de Morcegos, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em amostragens na região sudeste entre 2000 e 2013. Estado, localidade e município onde o estudo foi realizado, tipo de abrigo artificial amostrado e ano em que foram realizadas as amostragens.

Estado	Localidade / Município	Tipo de Abrigo	Ano das Amostragens
Rio de Janeiro	Rua Felício dos Santos, Rio de Janeiro	Túnel	2000
Rio de Janeiro	Cachoeiro de Macacú, Rio de Janeiro	Forro	2002
Rio de Janeiro	Ilha da Marambaia, Mangaratiba	Telhados/Forros	Entre 2009 e 2013

Rio de Janeiro	Terras do Sahy, Mangaratiba	Telhado	2011
Rio de Janeiro	UFRRJ, Seropédica	Forro	2012 e 2013
Rio de Janeiro	Reserva da Cicuta, Volta Redonda	Porão	2013
Minas Gerais	Fazenda Ilha, Alfenas	Túnel	2012
Minas Gerais	RPPN Cachoeira do Tombo, Aiuruoca	Telhado de Chale	2013

Dentre as aproximadamente 174 espécies de morcegos que ocorrem no Brasil (Paglia *et al.* 2012), um total de 37 espécies das famílias Emballonuridae (N = 1), Phyllostomidae (N = 17), Noctilionidae (N = 1), Furipteridae (N = 1), Molossidae (N = 11) e Vespertilionidae (N = 6) foram registradas utilizando construções como refúgio artificial diurno no sudeste do Brasil, além de quatro indivíduos identificados somente a nível de gênero (Tabela 1.2). Desse total, 29 espécies (78,4%) apresentam registro de captura ou de observação em casas habitadas ou abandonadas e em telhados, e 15 (40,5%) foram registradas como abrigadas especificamente em forros (Tabela 1.2). Outros tipos de refúgios artificiais como porões, pontes, bueiros, cisternas, ductos de ventilação e chaminés foram confirmados como abrigos de 22 espécies (64,9%) e 11 espécies (29,7%) foram confirmadas utilizando todos os tipos de refúgios artificiais considerados (Tabela 1.2). O número de indivíduos por colônia variou de acordo com a espécie e com o tipo de refúgio utilizado (Tabela 1.2).

O número de espécies registradas em refúgios artificiais variou entre os estados (Tabela 1.2). No Rio de Janeiro, um total de 18 espécies foram listadas previamente, totalizando 33 espécies. Nove foram registradas em São Paulo, 14 em Minas Gerais e seis no Espírito Santo. A amostra proveniente de Aiuruoca, Minas Gerais, pode conter mais de uma espécie do gênero *Eptesicus*, porém permanecerão agrupadas até que as espécies sejam confirmadas.

O estado do Espírito Santo apresenta registro exclusivo de uma espécie (*Lonchorhina aurita* Tomes, 1863) enquanto o Rio de Janeiro apresenta exclusividade de 19 registros de espécies [*Anoura caudifer* (É. Geoffroy, 1818), *Lophostoma brasiliense* Peters, 1866, *Micronycteris megalotis* (Gray, 1842), *Phyllostomus hastatus* (Pallas, 1767), *Tonatia bidens* (Spix, 1823), *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821), *Artibeus planirostris* (Spix, 1823), *Platyrrhinus recifinus* (Thomas,

1901), *Sturnira lilium* (É. Geoffroy, 1810), *Noctilio leporinus* (Linnaeus, 1758), *Furipterus horrens* (Cuvier, 1828), *Cynomops abrasus* (Temmincki, 1826), *Molossops neglectus* Willians & Genoways, 1980, *Molossus rufus* É. Geoffroy, 1805, *Nyctinomops macrotis* (Gray, 1989), *Lasiurus ega* (Gervais, 1856) e *Myotis levis* (É. Geoffroy, 1824)]. *Eumops auripendulus* (Shaw, 1800) e *Nyctinomops aurispinosus* (É. Geoffroy, 1805) só foram registrados em Minas Gerais e São Paulo não tem registros exclusivos (Tabela 1.2).

Tabela 1.2- Lista de espécies capturadas ou observadas em abrigo artificial no sudeste do Brasil, família e espécie, tipo de abrigo artificial, número de indivíduos registrados, local do registro de acordo com a figura 1.3, estado do sudeste do Brasil onde ocorreu o registro e respectiva referência bibliográfica.

FAMÍLIA/ <i>Espécie</i>	Tipo de Abrigo Artificial	Indivíduos	Referência Geográfica	UF	Referência Bibliográfica
Emballonuridae					
<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	Forro	1	26	MG	De Knegt <i>et al.</i> 2005
	Ponte	1	2	ES	Mendes <i>et al.</i> 2011
Phyllostomidae					
<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	Bueiros	de 170 a 200	34	SP	Gomes & Uieda 2004
	Bueiro	cerca de 120	30	SP	Gomes & Uieda 2004
	Bueiro	cerca de 100	31	SP	Gomes & Uieda 2004
	Bueiro, casa abandonada, pontilhão, ponte, usina hidrelétrica, forno de carvoaria, cisterna, torre, paiol, viaduto	1 – 300	29	MG	Oliveira <i>et al.</i> 2009
	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
	Casa abandonada	24	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Casa abandonada de barro	130	38	SP	Gomes & Uieda 2004
	Casa abandonada sem forro	80	37	SP	Gomes & Uieda 2004
	Casa abandonada, túnel, bueiro, ponte	1 a 9	40	SP	Albas <i>et al.</i> 2011
	Manilha	2	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i>

					1999
	Manilha	14	3	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 2010
	Ponte	mais de 6	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Ponte	120	39	SP	Gomes & Uieda 2004
	Porão	SD	3	RJ	Mangolin <i>et al.</i> 2007, Esbérard <i>et al.</i> 2010
	Porão	3	22	RJ	Presente Trabalho
	Tubulação de água	2 a 20	1	ES	Mendes <i>et al.</i> 2011
	Tulha abandonada	110	36	SP	Gomes & Uieda 2004
<i>Anoura caudifer</i>	Casa abandonada	mais de 20	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
	Porão	SD	3	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 2010
	Porão	1	22	RJ	Presente Trabalho
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Bueiro e casa abandonada	1 a 5	40	SP	Albas <i>et al.</i> 2011
	Casa de bombas	3	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Cisterna	mais de 12	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Depósito	2	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Ductos de ventilação	6	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Forro	6	26	MG	De Knegt <i>et al.</i> 2005
	Forro de telha de amianto	6	7	RJ	Esbérard 2011
	Galpão	6	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Poço de elevador	SD	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Porão	12 a 100	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Porão	2	22	RJ	Presente Trabalho
	Sala de manutenção	4 a 6	26	MG	De Knegt <i>et al.</i> 2005
	Tulha abandonada	20	36	SP	Gomes & Uieda 2004
	Túnel	14	11	RJ	Presente Trabalho
	Túnel	12	28	MG	Presente Trabalho
<i>Lonchorhina aurita</i>	Tubulação de água	27	1	ES	Mendes <i>et al.</i> 2011
<i>Lophostoma brasiliense</i>	Porão	5	3	RJ	Mangolin <i>et al.</i> 2007

<i>Micronycteris megalotis</i>	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
	Forro de casa abandonada	8	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
	Forro	1	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Forro	SD	4	RJ	Esbérard 2002, 2003b
	Forro	SD	20	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 2006
	Forro	85	4	RJ	Costa <i>et al.</i> 2010, Esbérard 2011
	Forro	29	16	RJ	Presente Trabalho
	Forro	cerca de 10	18	RJ	Presente Trabalho
	Porão	3	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Porão	3	4	RJ	Costa <i>et al.</i> 2010
	Telhado	SD	7	RJ	Esbérard 2001
	Telhado	8	9	RJ	Costa <i>et al.</i> 2010
	Telhado	SD	4	RJ	Costa <i>et al.</i> 2010
	Telhado	1	7	RJ	Costa <i>et al.</i> 2010
	Telhado	57	21	RJ	Costa <i>et al.</i> 2010
	Telhado	91	20	RJ	Costa <i>et al.</i> 2010
	Telhado	11	18	RJ	Costa <i>et al.</i> 2010
<i>Tonatia bidens</i>	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
	Forro de casa, casa abandonada	1 a 7	18	RJ	Presente Trabalho
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
	Porão	SD	3	RJ	Mangolin <i>et al.</i> 2007
	Porão	SD	3	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 2010
	Tubulação de água	7	1	ES	Mendes <i>et al.</i> 2011
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Caixa de água pluvial	SD	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Casa	3	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
	Casa abandonada	mais de 20	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Casa abandonada	4	2	ES	Mendes <i>et al.</i> 2011
	Casa abandonada, túnel, bueiro,	total 75	40	SP	Albas <i>et al.</i> 2011

	Manilha	3 a 25	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Manilha	1	3	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 2010
	Ponte	6 a mais de 100	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Ponte	1	2	ES	Mendes <i>et al.</i> 2011
	Forro	10	26	MG	De Knegt <i>et al.</i> 2005
	Ponte	30	39	SP	Gomes & Uieda 2004
	Porão	SD	3	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 2010
	Porão	21	22	RJ	Presente Trabalho
<i>Artibeus fimbriatus</i>	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
	Casa abandonada	mais de 30	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Chaminé	1	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Galpão	6	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Garagem	9	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Marquise	mais de 20	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Pilotis	6	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Toldo	2	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Túnel	22 a 63	11	RJ	Presente Trabalho
<i>Artibeus lituratus</i>	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
<i>Artibeus obscurus</i>	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
<i>Artibeus planirostris</i>	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (É. Geoffroy, 1810)	Beiral de telhado	34	3	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 2010
	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
	Casa abandonada	1	40	SP	Albas <i>et al.</i> 2011
	Casa abandonada	15	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Casa abandonada	10	16	RJ	Presente Trabalho
	Chaminé	2	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Garagem	+ de 12	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Marquise	3 a 9	26	MG	De Knegt <i>et al.</i>

					2005
	Peitoril	3	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Pilotis	12	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Toldo	3	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
<i>Platyrhinus recifinus</i>	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
<i>Sturnira lilium</i>	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
Noctilionidae					
<i>Noctilio leporinus</i>	Telhado de piaçava	4	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
Furipteridae					
<i>Furipterus horrens</i>	Casa abandonada	SD	SD	RJ	Esbérard & Bergallo 2008
Molossidae					
<i>Cynomops abrasus</i>	Sótão	1	12	RJ	Esbérard & Bergallo 2005a
<i>Eumops auripendulus</i>	Chalé	3	27	MG	Presente Trabalho
	Construção não especificada	SD	SD	RJ	Bolzan <i>et al.</i> 2010
	Forro	5	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
<i>Eumops glaucinus</i> (Wagner, 1843)	Construção não especificada	SD	SD	RJ	Bolzan <i>et al.</i> 2010
	Revestimento metálico da parede	1	24	MG	Aguiar <i>et al.</i> 2012
<i>Eumops sp.</i>	Forro	1	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
<i>Eumops perotis</i> (Schinz, 1821)	Construção não especificada	SD	SD	RJ	Bolzan <i>et al.</i> 2010
	Forro	SD	16	RJ	Com. pess. A. L. Peracchi
	Janela de Igreja	2	25	MG	Falcão <i>et al.</i> 2003
<i>Molossops neglectus</i>	Casa	1	15	RJ	Freitas <i>et al.</i> 2011
<i>Molossus sp.</i>	Telhado	2	26	MG	De Knegt <i>et al.</i> 2005
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	Casas	85	14	RJ	Dias & Peracchi 2008
	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
	Caixa de persiana	SD	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Chalé	6	27	MG	Presente Trabalho
	Entre parede de alvenaria e adorno de casca de árvore	29	8	RJ	Luz <i>et al.</i> 2011
	Forro	15 - 150	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999

	Forro	SD	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Forro	SD	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Forro	SD	20	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 2006
	Forro	SD	SD	RJ	Esbérard & Bergallo 2008
	Forro	SD	5	RJ	Esbérard 2009
	Forro	48	5	RJ	Luz <i>et al.</i> 2011
	Forro	293	17	RJ	Esbérard 2011
	Forro	309	17	RJ	Freitas 2012
	Forro	2 a 227	18	RJ	Presente Trabalho
	Forro	12	35	SP	Souza <i>et al.</i> 2008
	Junto a condicionador de ar	SD	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Sótão	SD	12	RJ	Esbérard & Bergallo 2005a
	Telhado	SD	7	RJ	Esbérard 2001
	Telhado	SD	7	RJ	Esbérard 2001
	Telhado	SD	10	RJ	Esbérard & Bergallo 2005a
	Telhado	mais de 100	4	RJ	Costa <i>et al.</i> 2010
	Telhado	4	23	RJ	Luz <i>et al.</i> 2011
	Telhado	4	23	RJ	Luz <i>et al.</i> 2013
	Telhado	57	19	RJ	Presente Trabalho
	Telhado de amianto	474	7	RJ	Esbérard 2011
	Telhado de madeira	65	1	ES	Mendes <i>et al.</i> 2011
	Torre de Igreja	7 a 35	18	RJ	Presente Trabalho
<i>Molossus rufus</i>	Adorno de casca de árvore	15	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Forro	175	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Forro	SD	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Forro	467	4	RJ	Esbérard 2002, Esbérard 2003
	Forro	SD	20	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 2006
	Forro	363	4	RJ	Esbérard 2011
	Forro	SD	17	RJ	Esbérard 2011
	Telhado	SD	7	RJ	Esbérard 2001
	Telhado	SD	7	RJ	Esbérard 2001
	Telhado	105	4	RJ	Costa <i>et al.</i> 2010
	Telhado	cerca de 500	4	RJ	Costa <i>et al.</i> 2010
	Torre de Igreja	1 a 4	18	RJ	Presente Trabalho
<i>Nyctinomops aurispinosus</i> (Peale,	Revestimento metálico da	1	24	MG	Aguiar <i>et al.</i> 2012

1848)	parede				
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (É. Geoffroy, 1805)	Revestimento metálico da parede	650	24	MG	Aguiar <i>et al.</i> 2012
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Vão de dilatação	9	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Cômodo não especificado	1	26	MG	De Knecht <i>et al.</i> 2005
	Construção não especificada	SD	SD	RJ	Bolzan <i>et al.</i> 2010
	Edifício	11	33	SP	Portfors <i>et al.</i> 2000
	Forro	SD	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Sótão de Igreja	30 - 50	25	MG	Falcão <i>et al.</i> 2003
	Vão de dilatação	147 - 230	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
Vespertilionidae					
<i>Eptesicus furinalis</i>	Entre parede de alvenaria e adorno de casca de árvore	2	8	RJ	Luz <i>et al.</i> 2011
	Forro	33	5	RJ	Esbérard 2009, Luz <i>et al.</i> 2011
	Sótão	119	32	SP	Almeida <i>et al.</i> 2011
	Telhado	32	23	RJ	Luz <i>et al.</i> 2011
	Telhado	33	23	RJ	Luz <i>et al.</i> 2013
	Chalé	26	27	MG	Presente Trabalho
<i>Lasiurus ega</i>	Pousado na arte externa de navio	1	20	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 2006
<i>Histiotus velatus</i>	Construções	SD	SD	RJ	Bolzan <i>et al.</i> 2010
	Edifício	16	33	SP	Portfors <i>et al.</i> 2000
	Forro	4	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Forro	4	3	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 2010
	Porão	SD	3	RJ	Mangolin <i>et al.</i> 2007
<i>Myotis sp.</i>	Revestimento metálico da parede	1	24	MG	Aguiar <i>et al.</i> 2012
<i>Myotis nigricans</i>	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
	Casa e forro	1 a 2	18	RJ	Presente Trabalho
	Forro	1 - 8	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i> 1999
	Telha de amianto	cerca de 10	7	RJ	Esbérard 2011
	Telhado	SD	7	RJ	Esbérard 2001
	Torre de Igreja	200 - 300	25	MG	Falcão <i>et al.</i> 2003
	Vão de tijolos	15 - 20	SD	RJ	Esbérard <i>et al.</i>

					1999
<i>Myotis riparius</i>	Casa	SD	18	RJ	Lourenço <i>et al.</i> 2010
	Edifício	1	33	SP	Portfors <i>et al.</i> 2000
	Porão	1	22	RJ	Presente Trabalho
<i>Myotis levis</i>	Forro	61	6	RJ	Presente Trabalho

SD – Sem dado, Traço entre valores – número de indivíduos estimado, Letra “a” entre valores – número total de indivíduos, referente a mais de uma amostragem no local.

Um total de 23 espécies (62,16%) apresenta dados de coabitação com espécies diferentes em construções, enquanto 14 espécies (37,84%) não compartilham seu abrigo com outras espécies. Dentre as espécies que utilizam o mesmo abrigo que outras espécies, uma apresenta registro somente em forros (Tabela 1.3) e 14 foram registradas em outros tipos de refúgio artificial (Tabela 1.4), enquanto oito dividem abrigo com diferentes espécies em todos os tipos de refúgios artificiais.

Registros em forros de coabitação entre espécies ocorreram somente no estado do Rio de Janeiro (Tabela 1.3). *Myotis nigricans* e *Molossus molossus* apresentam registros de captura em forros com seis e oito espécies diferentes, respectivamente, sendo *M. molossus* a espécie que apresenta o maior número de publicações com dados de coabitação, apresentando 22 registros (Tabela 1.3). Já em outros tipos de construções, a espécie mais frequente em coabitação foi *Desmodus rotundus* E. Geoffroy 1810, citada em 16 artigos coabitando com um total de nove espécies (Tabela 1.4).

Tabela 1.3: Dados de espécies refugiadas em forros durante o dia no estado do Rio de Janeiro (siglas abaixo e à esquerda) e número de registros (valores acima e à direita). Siglas das espécies: primeira letra = gênero, duas últimas letras = epíteto específico.

	Gso	Pha	Tbi	Mmo	Mru	Tbr	Efu	Hve	Mni
Gso				1					1
Pha			1	3	5				2
Tbi		RJ		1	1				1
Mmo	RJ	RJ	RJ		5	2	3	2	5
Mru		RJ	RJ	RJ					2
Tbr				RJ				3	2
Efu				RJ					
Hve				RJ		RJ			
Mni	RJ	RJ	RJ	RJ	RJ	RJ			

Gso- *Glossophaga soricina*, Pha- *Phyllostomus hastatus*, Tbi- *Tonatia bidens*, Mmo *Molossus molossus*, Mru- *Molossus rufus*, Tbr- *Tadarida brasiliensis*, Efu- *Eptesicus furinalis*, Hve- *Histiotus velatus*, Mni- *Myotis nigricans*.

Tabela 1.4: Dados de espécies que se refugiam em outros tipos de abrigo artificial durante o dia nos estados do sudeste do Brasil (siglas abaixo e à esquerda) e o número de registro para cada coabitação (valores acima e à direita). Siglas das espécies: primeira letra = gênero, duas últimas letras = epíteto específico.

	Rna	Dro	Aca	Gso	Lau	Lbr	Pha	Tbi	Tci	Cpe	Afi	Pli	Eau	Egl	Mmo	Mru	Nau	Nla	Efu	Hve	Mni	Mri
Rna										1												
Dro			2	3	1	1			2	4		1								1		1
Aca		RJ		1		1			1	2										1		1
Gso		RJ, SP	RJ				1			2	1	1										1
Lau		ES																				
Lbr		RJ	RJ						1	1											1	
Pha				RJ											6	4						2
Tbi															1							
Tci		ES, RJ	RJ			RJ				1											1	
Cpe	ES	RJ, SP	RJ	RJ, SP		RJ			RJ			1									1	1
Afi				RJ																		
Pli		SP		SP						SP												
Eau															1						1	
Egl																		1	1			
Mmo							RJ	RJ					MG			5				4		3
Mru							RJ								RJ							2
Nau														MG							1	
Nla														MG				MG				
Efu													MG		RJ, MG							
Hve		RJ	RJ			RJ			RJ	RJ												
Mni							RJ								RJ	RJ						
Mri		RJ	RJ	RJ						RJ												

Rna- *Rhynchonycteris naso*, Dro- *Desmodus rotundus*, Aca- *Anoura caudifer*, Gso- *Glossophaga soricina*, Lau- *Lonchorhina aurita*, Lbr- *Lophostoma brasiliense*, Pha- *Phyllostomus hastatus*, Tbi- *Tonatia bidens*, Tci- *Trachops cirrhosus*, Cpe- *Carollia perspicillata*, Afi- *Artibeus fimbriatus*, Pli- *Platyrrhinus lineatus*, Eau- *Eumops auripendulus*, Egl- *Eumops glaucinus*, Mmo- *Molossus molossus*, Mru- *Molossus rufus*, Nau- *Nyctinomops aurispinosus*, Nla- *Nyctinomops laticaudatus*, Efu- *Eptesicus furinalis*, Hve- *Histiotus velatus*, Mni- *Myotis nigricans*, Mri- *Myotis riparius*.

DISCUSSÃO

O fato do estado do Rio de Janeiro apresentar maior número de amostragens de quirópteros pode estar associado ao número de universidades com pesquisadores dedicados ao estudo desses mamíferos no estado (Bolzan *et al.* 2010, Peracchi & Nogueira 2010). Dentre as espécies capturadas em refúgios artificiais exclusivamente no estado, é importante destacar os registros de algumas espécies: *T. bidens*, *A. fimbriatus*, *P. recifinus*, *N. leporinus* e *F. horrens*.

Tonatia bidens foi capturada em construções da Ilha da Marambaia, localidade inserida na Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba, que apresenta, além de área de Mata Atlântica e vegetação de mangues e de restinga (Esbérard & Bergallo 2004). *Artibeus fimbriatus*, não considerada comum em ambientes urbanos (Zortéa 2007), foi registrada anteriormente em diversos tipos de refúgios artificiais (Esbérard *et al.* 1999) além de ter sido capturada mais recentemente em construções da Ilha da Marambaia (Lourenço *et al.* 2010). *Platyrrhinus recifinus* é endêmica do Brasil (Velazco & Lim 2014), considerada ameaçada de extinção no Brasil (Machado *et al.* 2008) e no estado do Rio de Janeiro (Bergallo *et al.* 2000) e quase ameaçada de extinção no estado de Minas Gerais (Zortéa 2007). Não apresenta dados de ocorrência somente no estado do Espírito Santo (Mendes *et al.* 2010). *N. leporinus* é conhecida por abrigar-se preferencialmente em ocos de árvores ou fissuras de rochas (Reis *et al.* 2007b), foi capturada em telhado de piaçava na Ilha da Gipóia, município de Angra dos Reis. *Furipterus horrens* se abriga preferencialmente em áreas úmidas ou próximas a corpos d'água (Reis & Gazarini 2007) e foi registrada anteriormente em abrigo natural no litoral do Rio de Janeiro (Pol *et al.* 2003) e em casa abandonada também de região litorânea (Esbérard & Bergallo 2008).

Eumops auripendulus, *E. perotis* e *M. nigricans*, são consideradas espécies que se abrigam preferencialmente ou comumente em forros (Bianconi & Pedro 2007) e foram registradas nos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. No entanto, no sudeste do Brasil somente *M. nigricans* apresentou registro especificamente em forro a partir do ano de 1999, enquanto *E. auripendulus* e *E. perotis* foram registradas como refugiadas em um chalé e no revestimento externo de uma parede.

O estado de Minas Gerais, segundo com maior número de publicações com dados de refúgios artificiais, apresentou dados importantes, com registros de *R. naso* além de dados exclusivos de ocorrência de *N. aurispinosus* e *N. laticaudatus* em construções. De acordo com

Fábian & Gregorin (2007), dados sobre a reprodução de *N. aurispinosus* são escassos e o conhecimento dos locais onde se abrigam pode colaborar com estudos a esse respeito. Os mesmos autores afirmam que a espécie *N. laticaudatus* apresenta dados sobre a utilização de diferentes tipos de refúgios, no entanto, o conhecimento sobre esses refúgios é escasso no Brasil, e informações sobre o tamanho de seus agrupamentos no país é incerto. Sendo assim, Minas Gerais pode fornecer importantes dados sobre esses animais.

Em São Paulo a maioria dos trabalhos com dados de captura ou visualização de morcegos em refúgios artificiais ocorre indiretamente, pois a maioria destes trabalhos são sobre morcegos hematófagos ou transmissão do vírus rábico (Uieda *et al.* 1995, Silva *et al.* 1999, Gomes *et al.* 2007, Almeida *et al.* 2011, Rosa *et al.* 2011) que incluem dados dos locais de origem dos espécimes estudados. De acordo com Gomes *et al.* (2007), no estado de São Paulo são desenvolvidos de maneira conjunta, estudos de comportamento e dinâmica de populações de *D. rotundus* e de métodos de controle da raiva. Dessa maneira, segundo os mesmos autores, são conhecidos os aspectos geográficos que favorecem a existência de abrigos em certas áreas, facilitando o controle da doença, porém, os fatores que levam morcegos hematófagos a formarem colônias em determinadas regiões não está definido e existe a necessidade de maiores estudos sobre seus refúgios.

Considerando que todas as espécies de morcegos, como as de hábito insetívoro (Uieda *et al.* 1995, Rosa *et al.* 2011), são passíveis de adquirirem o vírus rábico através, por exemplo, da mordedura por morcego infectado, o conhecimento sobre as espécies que coabitam com as hematófagas também é importante. O presente trabalho mostrou que *D. rotundus* é uma das espécies que mais coabita com outras em diversos tipos de refúgios artificiais, dentre eles residências. Sendo assim, é importante monitorar esses refúgios e os morcegos que neles habitam.

Em Aiuruoca, município de Minas Gerais, foi encontrado um refúgio onde foram capturados indivíduos de diferentes espécies do gênero *Eptesicus*, cuja identificação ainda está em andamento (LADIM e Laboratório de Mastozoologia da UFRRJ). Três espécies apresentam registro no estado e possuem características semelhantes [*Eptesicus brasiliensis*, *Eptesicus diminutus* Osgood, 1915, *Eptesicus furinalis* (d'Orbigny & Gervais, 1847)]. *Eptesicus brasiliensis* pode ser confundida com *E. furinalis* em muitos aspectos, como por exemplo a semelhança na coloração dos pelos (Reis *et al.* 2002) Possui registro de ocorrência em áreas urbanas de Londrina, estado do Paraná (Bianconi & Pedro 2007). *Eptesicus diminutus* possui coloração castanha no dorso, e, semelhante à *E. furinalis*, acinzentada no

ventre (Bianconi & Pedro 2007), e foi registrada em áreas urbanas do Rio Grande do Sul (Pacheco *et al.* 2010). Sendo assim, os indivíduos capturados em Aiuruoca podem pertencer a essas três diferentes espécies, representando o primeiro registro do gênero em refúgio artificial no estado de Minas Gerais.

O estado da região sudeste menos amostrado é Espírito Santo, não só em relação a refúgios artificiais de morcegos, mas também sobre a biologia desses animais. No entanto, apresenta o primeiro registro de *L. aurita* utilizando construção durante o dia (Mendes *et al.* 2011), espécie geralmente registrada em cavernas (*e.g.* Esbérard *et al.* 2005). Essa espécie pode ser considerada pouco comum no estado do Rio de Janeiro (Bolzan *et al.* 2010) e não apresenta dados de capturada em área urbanizada. Além disso, apresenta, assim como o estado de Minas Gerais, registro de ocorrência de *R. naso*, espécie pouco registrada no estado do Rio de Janeiro (Peracchi & Nogueira 2010). Todos os dados de morcegos abrigados em construções no Espírito Santo aqui analisados são provenientes de amostragens realizadas em áreas não prioritárias para inventários de fauna, de acordo com estudos realizados em 2010 (Mendes *et al.* 2010). Esse dado mostra a importância de estudos em áreas urbanizadas, além daquelas consideradas prioritárias para realização de inventários.

Espécies pouco capturadas no Rio de Janeiro como *E. auripendulus*, *E. glaucinus* e *E. perotis* tiveram registros em refúgios artificiais em outros estados da região sudeste do país, evidenciando a necessidade de maiores estudos em refúgios como complementação da riqueza de morcegos (Simmons & Voss 1998, Esbérard & Bergallo 2005b, Bolzan *et al.* 2010, Esbérard *et al.* 2013). Além disso, a captura de espécies pouco amostradas pode ocorrer em diferentes estratos das florestas, o que também demonstra a importância da diversificação da metodologia de captura, como também amostragens em dossel (Martins *et al.* 2006, Bolzan *et al.* 2010) e sobre corpos d'água (Bolzan *et al.* 2010, Costa *et al.* 2012).

A utilização de diferentes metodologias de captura, além de amostragens em refúgios, resulta na maior riqueza de espécies capturadas (Portfors *et al.* 2000, Bergallo *et al.* 2003, De Knegt *et al.* 2005, Bolzan *et al.* 2010, Costa *et al.* 2012). Algumas espécies, principalmente de insetívoros, são difíceis de capturar em redes de neblina (Simmons & Voss, 1998, Dias *et al.* 2002), metodologia mais utilizada em amostragens rotineiras de morcegos com objetivo de estudar a diversidade (Kunz & Kurta 1988). Essas espécies são melhor amostradas em seus refúgios, seja com redes quanto com armadilhas (Esbérard 2003).

Em relação aos Molossidae, Gregorin & Taddei (2002) citam sua importância ecológica, econômica, social e sanitária. A espécie *M. molossus* está presente em construções

de áreas antropizadas (Carvalho *et al.* 2011, Rosa *et al.* 2011), além de serem frequentemente observadas em ocós de árvores em ambientes naturais (Taddei & Vizotto 1976, Fábian & Gregorin 2007). É uma das espécies insetívoras mais capturadas na região sudeste do Brasil (Esbérard 2004), a mais capturada no estado de São Paulo (Albas *et al.* 2011) e a que mais se refugia especificamente em forros (Esbérard *et al.* 1999, Esbérard 2003).

Existem relatos de que forros de telhados são preferencialmente utilizados como refúgio em centros urbanos (De Knecht *et al.* 2005), sendo frequentemente habitados por morcegos das espécies *G. soricina* (Silva *et al.* 1996), *M. nigricans* e *M. rufus* (Esbérard 2003). Portanto, mais atenção deve ser voltada a esses refúgios em especial, pois morcegos que habitam esses locais estão diretamente ligados às residências dos centros urbanos e, portanto, estão diretamente ligados à população (Rosa *et al.* 2011).

Morcegos insetívoros e fitófagos são os que mais se beneficiam de refúgios e de fontes de alimentos em áreas urbanas, e, portanto, são frequentemente encontrados nesses locais (Bredt *et al.* 2009, Pacheco *et al.* 2010). Na presente revisão foram confirmados 45,9% de Phyllostomidae, 29,7% de Molossidae e 16,2% de Vespertilionidae em relação ao número total de espécies habitando construções urbanas na região sudeste do Brasil, corroborando com o encontrado por Bredt *et al.* (2009) e Pacheco *et al.* (2010).

Quanto a coabitações mais estudos são necessários para entender as razões dessas interações entre morcegos (Costa *et al.* 2010), visto sua importância, mencionada anteriormente. Dados de estudos em cavernas sugerem que as espécies mais frequentes localmente são as que mais se associam com outras (Bredt *et al.* 1999) e que interações são esperadas quando existe um número limitado de abrigos (Trajano 1985, Esbérard *et al.* 2005). Em construções do sudeste do Brasil, a espécie *M. molossus*, a mais frequente em refúgios artificiais, também foi a que mais coabitou com as demais. Já foi sugerido que a interação entre *P. hastatus* e espécies da família Molossidae pode ser vantajosa, tendo em vista a frequência em que essas espécies são observadas em um mesmo refúgio (Costa *et al.* 2010). No entanto, a presente revisão mostra que coabitações entre *P. hastatus* e espécies do gênero *Molossus* ocorre com frequência em forros de casas, mas não em outros tipos de refúgio artificial. Além disso, é frequente a coabitação dessa espécie também com *M. nigricans* e, igualmente, ocorre somente em casas e não em outras construções. No entanto, ainda não há dados suficientes para formular uma hipótese para essa aparente escolha. Maiores construções podem permitir a coabitação sem que os diferentes agrupamentos mantenham contato (Esbérard *et al.* 2005), o que pode interferir na escolha de abrigo pelas espécies que coabitam.

Morcegos insetívoros e frugívoros, como registrado na presente revisão, encontraram nas cidades abundância de abrigo e alimento. No entanto, a maior parte das pesquisas realizadas nos estados da região sudeste do Brasil não ocorre em áreas urbanizadas, além de serem realizadas com redes de neblina e fora de abrigos artificiais. Sendo assim, amostragens no interior desses abrigos são importantes por somarem informações a respeito da utilização de construções por morcegos, e por fornecerem dados sobre as interações entre as diferentes espécies.

CAPÍTULO II

**ESTUDO DE UMA POPULAÇÃO DE *MOLOSSUS MOLOSSUS* (PALLAS
1766) EM RESIDÊNCIAS DA ILHA DA MARAMBAIA,
MANGARATIBA, RIO DE JANEIRO, BRASIL**

INTRODUÇÃO

Abrigos Artificiais

Diversos locais são utilizados por morcegos como abrigo diurno, tanto em ambientes naturais quanto em áreas urbanizadas. Ocos de árvores, folhagens, fendas de rochas, bueiros, pontes, sótãos e forros de casas (Kunz 1982, Silva *et al.* 1996, Esbérard 2003, Pacheco *et al.* 2010) são exemplos dos abrigos mais utilizados.

Fatores como temperatura, espaço interno e luminosidade podem interferir na utilização dos abrigos diurnos por morcegos (Bredt *et al.* 1999, Pacheco *et al.* 2010, Gomes *et al.* 2013). A temperatura está diretamente relacionada à manutenção da termorregulação dos morcegos além de ser fundamental para a criação dos neonatos (Kunz 1982). Em centros urbanos, o tipo de telha utilizado nas construções interfere na temperatura interna dos abrigos e pode ser um fator limitante para a permanência dos morcegos nesses locais (Abreu *et al.* 2011). O tamanho do forro também é importante, pois pode determinar o tamanho das colônias e a ocorrência de coabitação (Trajano 1985, Pacheco *et al.* 2010, Gomes *et al.* 2013), visto que ambientes maiores permitem maior número de indivíduos (Esbérard *et al.* 2005) e menor competição por espaço (Gomes *et al.* 2013). De acordo com Gomes *et al.* (2013), em abrigos naturais como cavernas, o tamanho da área interna também pode interferir na luminosidade e na distribuição dos indivíduos nos mesmos. Os mesmos autores sugerem que morcegos procuram regiões afóticas dentro das cavernas por regiões serem as zonas mais protegidas de predadores e intempéries climáticas, e não pela ausência de iluminação.

Além disso, esses autores afirmam que a presença de morcegos em locais menos iluminados pode estar relacionada a outras características, o que pode ser verdadeiro também em refúgios artificiais. Tendo em vista a escassez de dados sobre construções utilizadas por morcegos durante o dia, o presente capítulo apresenta informações obtidas em pesquisas realizadas em abrigos naturais, como cavernas, para compação dos dados observados.

No mundo, colônias de morcegos podem ser compostas por poucos ou por números acima de centenas de indivíduos (Esbérard *et al.* 2005, Ramírez-Chaves *et al.* 2008, Pacheco *et al.* 2010, Mendes *et al.* 2011). Em locais com a presença de numerosos abrigos, morcegos podem selecionar aqueles com melhores condições para sua sobrevivência e este fator pode interferir na densidade populacional no abrigo (Bredt *et al.* 1999).

Regiões calcárias, por exemplo, são favoráveis à formação de cavidades naturais e apresentam maior número de cavernas quando comparadas às regiões areníticas (Trajano 1985). Conseqüentemente, cavernas de regiões calcárias são mais abundantes e menos populosas quando comparadas às cavernas areníticas (Trajano 1985). Segundo Esbérard (2011), o tamanho de uma colônia também pode variar com a época do ano. Durante os meses de maior atividade reprodutiva, refúgios utilizados para reprodução apresentam maior número de indivíduos se comparados àqueles não destinados à reprodução (Esbérard 2011).

O deslocamento de indivíduos entre abrigos pode aumentar na época reprodutiva, na qual os morcegos saem à procura de parceiros para se reproduzirem (Esbérard 2011). Outra possível razão para tais deslocamentos ocorre quando as condições do refúgio se tornam desfavoráveis com o aumento na taxa de parasitismo, mudanças nas condições climáticas ou diminuição de disponibilidade de alimento no entorno (Lewis 1995). No entanto, esses movimentos requerem maior gasto de energia e os indivíduos ou aumentam os gastos energéticos e se beneficiam com a troca, ou permanecem no refúgio onde vivem e mantêm a taxa energética (Lewis 1995).

Metodologias de Captura

De acordo Paglia *et al.* (2012), a ordem Chiroptera é considerada mundialmente a segunda maior em número de espécies, representando 24,8% dos mamíferos registrados atualmente no Brasil. Os mesmos autores indicam que, no entanto, esse número ainda pode aumentar devido, entre outros fatores, à adoção de novas técnicas de captura.

A maior parte das amostragens de morcegos no país é realizada com redes de neblina armadas no sub-bosque (Bergallo *et al.* 2003), com poucas buscas em refúgios naturais e/ou artificiais (Esbérard & Bergallo 2005b, Bolzan *et al.* 2010, Peracchi & Nogueira 2010) (veja capítulo I). O uso de redes de neblina é pouco eficaz para captura de morcegos como os das famílias Molossidae e Vespertilionidae, pois estes voam acima da altura das redes (Simmons & Voss 1998). Por este motivo espécies de hábitos alimentares insetívoros podem estar com a abundância subestimada (Bolzan *et al.* 2010) e buscas ativas em refúgios podem permitir melhor amostragem (Portfors 2000, Pol *et al.* 2003).

Contudo, nem sempre é possível entrar nos abrigos para realizar a captura dos morcegos. Abrigos artificiais como forros de residências muitas vezes não possuem portas de acesso e a retirada das colônias é realizada somente após a remoção das telhas. Uma alternativa para esse tipo de problema é a utilização de redes posicionadas ao redor dos

refúgios, próximo aos acessos utilizados pelos morcegos, permitindo a captura dos indivíduos assim que deixam o local para forrageio (Kunz e Kurta, 1988). Outra alternativa seria o uso da armadilha. Esbérard (2002, 2003b) ao utilizar esse tipo de armadilha capturou grande parte de uma colônia de morcegos composta por *Molossus molossus*, *Molossus rufus* e *Phyllostomus hastatus*. No entanto, o mesmo autor observou que a espécie *P. hastatus* pode perceber também a Armadilha, escapando da mesma (Esbérard 2003), não sendo uma metodologia eficaz para a captura e amostragem dessa espécie.

Para capturas em refúgios que permitem o acesso dos pesquisadores, além da utilização de redes e armadilhas a busca ativa também deve ser considerada. No entanto, é importante destacar que, em buscas ativas, as espécies *M. molossus* e *M. rufus* podem ser mais facilmente capturadas com a utilização de puças, pinças e fórceps, visto que apresentam características peculiares relacionadas ao voo.

Espécie Estudada

Molossus molossus pertence à família Molossidae e apresenta hábito alimentar exclusivamente insetívoro (Fábian & Gregorin 2007). Possui horário de atividade crepuscular (Uieda *et al.* 1995, Freitas 2012, Costa *et al.* 2012), sendo considerada uma das espécies mais adaptadas ao ambiente urbanizado (Esbérard *et al.* 1999, De Knecht *et al.* 2005, Díaz & García 2012), utilizando-se de construções como refúgio (Pacheco *et al.* 2010) (veja capítulo I). No ambiente natural utiliza ocos de árvores, folhagens, cavernas e fendas de rochas para se abrigar durante o dia (Nowak 1994). Apresenta hábito gregário (Uieda *et al.* 1995) e pode formar colônias compostas por centenas de indivíduos (Nowak 1994) e, além disso, coabitar com diversas espécies, de diferentes famílias (veja capítulo I).

Quanto à morfologia, Fábian & Gregorin (2007a) relatam que a pelagem é curta e aveludada, com coloração variando de castanho escuro a negra. De acordo com os mesmos autores, a cauda é característica da família, com aproximadamente um terço do comprimento total se projetando livremente além da borda distal do uropatágio (membrana interfemural) e as asas são longas e estreitas, que possibilitam um voo manobrável. Essa característica morfológica dificulta aos indivíduos de *M. molossus* alçarem voo do chão (Freeman 1981, Canals *et al.* 2001), o que os torna vulneráveis a predadores terrestres, principalmente aqueles oportunistas, como sapos da família Bufonidae (Silva *et al.* 2010), comumente abrigados em cavernas e que se alimentam desses morcegos ao caírem no chão.

Horário de Atividade

Morcegos apresentam diferenças em relação ao horário de atividade de forrageio. Essas podem ser influenciadas pela localização do refúgio (em área mais ou menos iluminada, como em área aberta ou sob dossel), e pelo hábito alimentar (Breviglieri 2011, Sartore & Reis 2012). Segundo Breviglieri (2011), morcegos phyllostomideos abrigados em áreas abertas saem dos seus refúgios em horários posteriores àqueles que se abrigam em locais com vegetação fechada. Estes respondem negativamente ao aumento da luminosidade lunar e diminuem suas atividades com o aumento da claridade. Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de morcegos tentarem evitar horários mais iluminados, pois a luz permite a maior visibilidade por predadores, segundo Breviglieri (2011). O mesmo autor firma que, em contrapartida, morcegos abrigados em áreas sombreadas não alteram sua atividade, independente do ciclo lunar, pois onde forrageiam a luz não é um fator preponderante.

Em relação ao hábito alimentar, morcegos podem modificar seus horários de atividade quando dividem o mesmo local de forrageio com indivíduos da mesma guilda trófica, na tentativa de diminuir a competição direta por alimento (Sartore & Reis 2012). O forrageio pode ocorrer em horários em que há maior disponibilidade de alimento. Morcegos de hábito insetívoro, por exemplo, forrageiam durante o pico de atividade dos insetos, ou seja, no início e no final da noite (Chase *et al.* 1991, Esbérard & Bergallo 2010).

Molossus molossus se beneficiam dos horários mais iluminados por terem abundância de insetos, mas possuem uma morfologia alar que permite um voo rápido com obtenção de alimento em quantidade suficiente em um curto intervalo de tempo. Esse comportamento permite aos indivíduos da espécie suprir as necessidades energéticas e, ao mesmo tempo, diminuir o tempo de exposição a ataques de predadores (Holland *et al.* 2011).

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo geral estudar morcegos da espécie *Molossus molossus* que habitam construções da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro e estudar as características dessas construções. Os objetivos específicos do estudo foram:

- Analisar o deslocamento entre as construções da Ilha da Marambaia, comparando a época de maior e de menor atividade reprodutiva;
- Verificar a influência do tamanho do abrigo no número de indivíduos da colônia;
- Verificar a existência de padrão nos abrigos com maior e com menor número de indivíduos da espécie;
- Verificar a eficiência de duas metodologias de captura em amostragens de morcegos da espécie nas construções estudadas;
- Verificar se os indivíduos de *Molossus molossus* formam uma ou diversas colônias nas construções estudadas na Ilha da Marambaia;
- Identificar o horário de atividade dos indivíduos da espécie em relação ao horário do pôr-do-sol, às características da lua e em relação às épocas de maior e de menor atividade reprodutiva.

HIPÓTESES

Foram estabelecidas as seguintes hipóteses aos objetivos propostos:

- Abrigos com maior número de indivíduos apresentam maiores taxas de deslocamento;
- Construções com maior número de indivíduos possuem forro maior, menor número de acessos e menor luminosidade no entorno;
- Abrigos que apresentam temperaturas internas maiores apresentam maior número de indivíduos;
- Armadilhas são tão eficientes quanto redes de neblina na captura de morcegos da espécie *Molossus molossus* em seus refúgios;
- Os indivíduos formam uma única população, com indivíduos que se distribuem em diversos abrigos próximos uns aos outros;
- *Molossus molossus* apresenta pico de atividade próximo ao pôr-do-sol, deixa o abrigo mais cedo em noites mais iluminadas pelo luar e não apresenta diferença em relação às épocas de maior e de menor atividade reprodutiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A Ilha da Marambaia se localiza na Baía de Sepetiba, município de Mangaratiba (23° 03' 34,3" S e 43° 59' 04,1" O), costa sudoeste do estado do Rio de Janeiro (Figura 2.1). Está inserida na Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba, uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável reconhecida pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). A ilha possui 42 km² e se estende através de uma faixa de areia de cerca de 40 km, chamada de Restinga da Marambaia (Menezes *et al.* 2005). O clima da região classificado segundo Köppen (1948), no macroclima Aw (clima tropical chuvoso com inverno seco), sendo julho o mês mais frio (média de 16,8 °C), e fevereiro o mais quente (média de 32,3 °C) (Mattos 2005). A precipitação ocorre principalmente no verão, e entre os meses de novembro a março os índices pluviométricos médios são sempre superiores a 100 mm. Entre julho e agosto a precipitação média mensal situa-se entre 40 e 55 mm. A umidade relativa do ar durante todo o ano fica próxima a 81%, diminuindo no inverno (Paula *et al.* 2009). Esses altos valores de umidade são consequência da posição geográfica, que é influenciada pela proximidade com o mar e das brisas locais (Mattos 2005).

A Ilha da Marambaia é ocupada pelo Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais (CGCFN) e nela funciona o Centro de Avaliação da Ilha da Marambaia (CADIM), o que permite o controle, pelos militares, da ocupação da ilha. Dentre as construções existentes na ilha, existe residências de militares, de pescadores e de descendentes de escravos (Reis 2003). Segundo informações do CGCFN, existem 87 construções residenciais cadastradas em toda área ocupada da ilha. No entanto, através de censos realizados pela equipe do Laboratório de Diversidade de Morcegos (LADIM) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) no ano de 2011, esse número foi atualizado. Um total de 129 residências foi listado e georreferenciado na ilha, exceto na faixa de restinga.

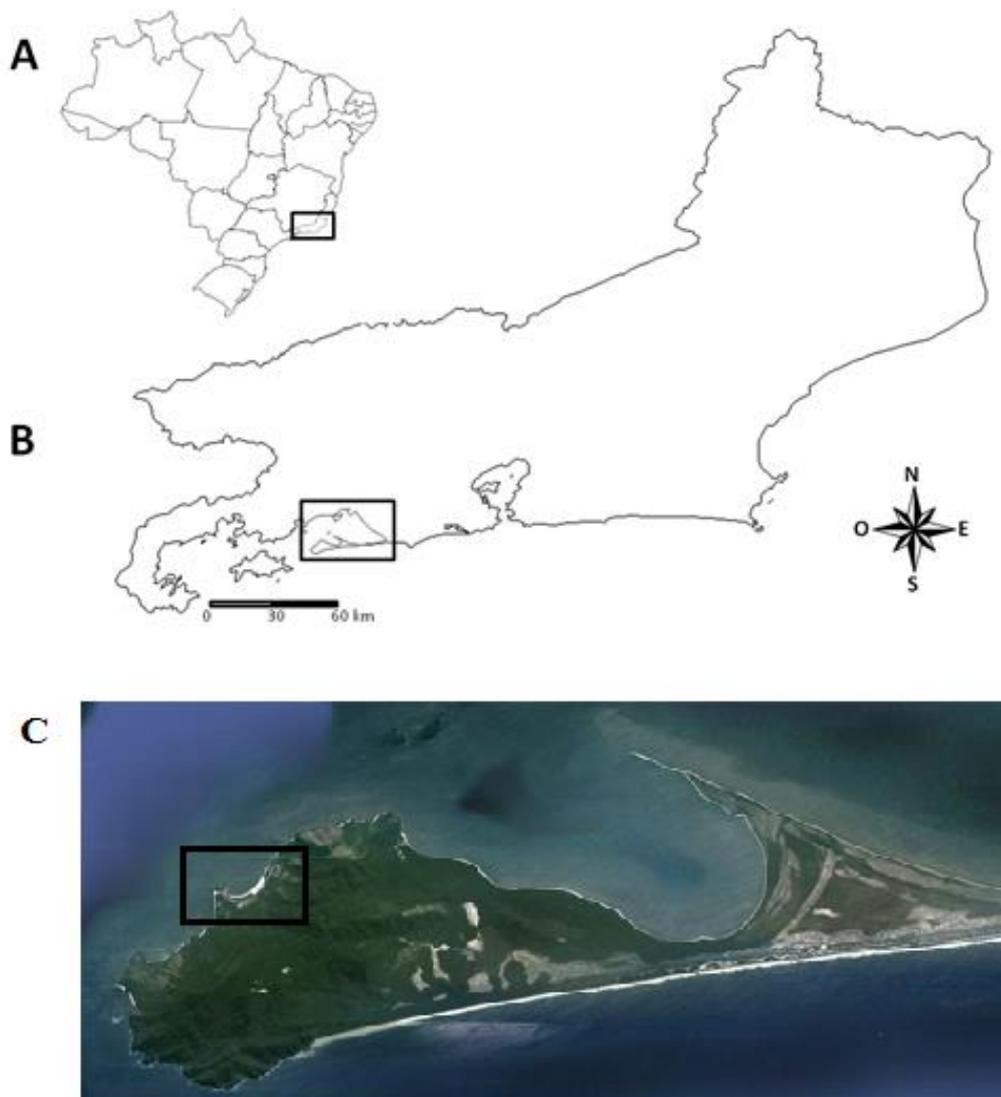


Figura 2.1 – (A) Mapa do Brasil com a localização do estado do Rio de Janeiro. (B) Estado do Rio de Janeiro destacando a região da Baía de Sepetiba (Modificado de Freitas 2012). Em cores, (C) Ilha da Marambaia evidenciando a área ocupada pelo Comandante-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais (Imagem: Google Maps).

Abrigos Artificiais

As amostragens de morcegos na Ilha da Marambaia foram realizadas mensalmente entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Das 129 construções residenciais georreferenciadas, 28 foram selecionadas (Figura 2.2) para verificar a presença de morcegos da espécie *M. molossus*. A escolha destas residências foi motivada pelos fatores: (i) segurança da equipe para trabalho noturno, (ii) aceitação do estudo pelos proprietários, que foram informados sobre o trabalho que seria realizado em suas residências, (iii) relatos de vocalização e/ou fezes de morcegos na residência, (iv) ausência de vestígios, para comparação entre casas com e sem

morcegos. As residências selecionadas para o presente estudo localizam-se a noroeste da ilha, dentro de uma área de cerca de 1,5 km².



Figura 2.2 - Residências da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, selecionadas para o presente estudo e suas respectivas numerações. No detalhe a área da ilha ocupada pelo Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais com área de estudo indicada em menor escala. Imagem: Google Maps.

Foi utilizada a real numeração das residências que não seguem uma ordem de numeração, além disso, foram construídas obedecendo um padrão que, aos poucos, foi modificado por parte dos moradores. As residências 65 e 66 não obedecem a esse padrão de construção e são mais novas em relação às demais. As 28 residências estudadas (Figura 2.2) apresentam particularidades em relação à localização e ocupação dos moradores (Tabela 2.1), além de diferenças quanto: (i) tipo de telha (colonial ou de amianto); (ii) tipo de forro que separa a casa do telhado (madeira, PVC ou laje), (iii) localização dos acessos aos telhados, quando presente (na cumeeira e/ou nas laterais do telhado), (iv) existência de iluminação ao redor da casa (Tabela 2.2).

Os tamanhos estimados dos forros foram obtidos através de medições no entorno das residências e da altura da cumeeira, da seguinte maneira: (i) para as medições do entorno das casas foi utilizada trena e (ii) para a altura da cumeeira foi utilizado bambu, a extremidade deste foi posicionada na cumeeira e os nós foram contados a partir daí até a altura do beiral do telhado, posteriormente a distância obtida foi medida com trena. Todas as residências apresentavam, pelo menos, uma árvore frutífera no quintal ou próximo a este, como cajueiro (*Anacardium occidentale* Linnaeus, Anacardiaceae), mangueira (*Mangifera indica* Linnaeus, Anacardiaceae), aceroleiro (*Malpighia glabra* Linnaeus, Malpighiaceae) e/ou jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lamarck, Moraceae).

Tabela 2.1 - Residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 a fevereiro de 2013, e suas particularidades.

Residências	Particularidades das Residências Estudadas
37, 38, 43, 44, 45, 47 e 48	Localizadas diante de praça iluminada artificialmente
27, 54, 55, 56 e 57/58	Localizadas diante de um canal de cerca de 2 m de largura
25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 40, 41, 42, 65 e 66	Localizadas diante de uma rua não pavimentada, fracamente iluminada artificialmente
27, 35, 37 e 58	Permaneceram em desuso durante o período de estudo
64, 57, 54, 55, 56, 31, 32, 44, 45, 39, 41, 65 e 66	Permaneceram constantemente ocupadas durante o período de estudo
25, 26, 29, 30, 34, 36, 38, 40, 42, 43, 47 e 48	Receberam moradores somente em alguns períodos como finais de semana, feriados e férias, ou quando o morador militar estava em serviço

Tabela 2.2 – Estrutura e iluminação externa das residências da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. Volume estimado do forro; Tipo de telha: colonial (C) ou amianto (A); forro do telhado: madeira (M), PVC (PVC) ou laje (L); cumeeira e lateral do telhado com (Sim) ou sem acesso (Não); iluminação ao redor da casa presente (Sim) ou ausente (Não). NO = Não observado, SF = Sem forro.

Residências	Volume Estimado do Forro (m ³)	Tipo de Telha	Tipo de Forro	Acessos na Cumeeira	Acessos na Lateral	Iluminação ao Redor da Casa
25	126,0	C	NO	Sim	Não	Não
26	95,2	C	NO	Não	Sim	Não
27	95,5	C	PVC	Sim	Sim	Não
64	124,6	C	L	Sim	Sim	Não
57/58	333,6	C	M	Sim	Sim	Sim
54	64,9	C	PVC	Não	Não	Não
55	127,6	C	PVC	Não	Sim	Não
56	103,5	C	PVC	Sim	Sim	Não
29	112,2	C	NO	Não	Não	Não
30	87,4	C	PVC	Não	Sim	Sim
31	94,5	C	PVC	Não	Não	Não
32	96,2	C	PVC	Sim	Sim	Não
34	88,0	C	NO	Sim	Sim	Não
35	63,0	C	SF	Sim	Sim	Não
36	79,0	C	NO	Não	Sim	Não
37	107,0	A	PVC	Não	Não	Não
48	69,2	C	NO	Não	Sim	Não
47	80,2	C	PVC	Não	Sim	Não
43	83,0	C	NO	Sim	Sim	Não
44	75,7	C	NO	Sim	Sim	Sim
45	88,5	C	PVC	Sim	Sim	Sim
38	122,1	C	NO	Sim	Sim	Não
39	94,0	C	PVC	Sim	Sim	Não
40	82,3	C	PVC	Sim	Sim	Não
41	71,7	C	NO	Não	Sim	Não
42	65,8	C	NO	Sim	Não	Não
65	117,1	A	NO	Não	Não	Sim
66	139,0	A	NO	Não	Não	Sim

Temperaturas dos Abrigos

Entre setembro de 2012 e julho de 2013, cinco sensores iButton® modelo DS1402D foram utilizados para registrar as temperaturas no interior dos abrigos estudados. Quinze residências, divididas em três subgrupos de cinco residências, foram selecionadas. Para que a amostragem das temperaturas abrangesse toda área de estudo, o subgrupo 1 ficou localizado antes do canal, o subgrupo 2 entre o canal e a praça, e o subgrupo 3 marginalmente à praça e após a mesma (Figura 2.2). Para formar os subgrupos foi verificado o número de indivíduos

de *M. molossus* capturados nas residências até setembro, mês em que foram iniciadas as medições de temperatura.

Com base nesses dados foram selecionadas, para cada subgrupo, residências que não apresentaram capturas de *M. molossus* [residências: 39 (subgrupo 1), 55 (subgrupo 2) e 25 (subgrupo 3)] e aquelas que continham o maior número de capturas de indivíduos da mesma espécie [residências: 47 (grupo 1), 30 (grupo 2) e 57/58 (grupo 3)]. As demais casas de cada grupo [residências: 38, 43 e 48 (grupo 1), 32, 35 e 36 (grupo 2) e 26, 27 e 64 (grupo 3)] foram escolhidas de acordo com os seguintes critérios: localização na área determinada para cada agrupamento e presença de acessos aos forros.

Para posicionar os sensores no interior dos telhados, foram utilizadas frestas, ou buracos entre as telhas e a parede da casa. Cada sensor foi numerado, embrulhado em camada dupla de gaze (para que o sensor ficasse protegido, porém, não isolado), amarrado com linha 10 e fixado com barbante em uma vareta para ser introduzido no abrigo, de maneira que ficasse pendurado (Figura 2.3). Os dados foram processados posteriormente utilizando o programa One Wire Viewer® versão 0.3.15.49.



Figura 2.3 - Sensor iButton modelo DS1402D. (A) Sensor numerado e embrulho de gaze. (B) Sensor embrulhado e amarrado à vareta.

Os sensores registraram as temperaturas a cada hora e permaneceram de 15 a 30 dias em cada grupo de residências, de três a quatro vezes ao ano. Não foi possível padronizar as repetições em cada grupo de residências, por razões como: (i) acessos que permitiam introdução do sensor foram cobertos pelos moradores; (ii) desaparecimento do sensor após um mês de medição; (iii) moradores passaram a impedir o acesso ao forro após sete meses de medições no local ou (iv) problemas com a liberação para entrada da equipe na ilha.

Casas foram categorizadas em relação ao número de indivíduos da espécie estudada, onde três grupos foram formados (A = até 50 indivíduos, B = de 50 a 100 indivíduos e C = mais de 100 indivíduos) para comparação das temperaturas entre esses grupos.

Metodologias de Captura

Para as capturas foram utilizadas duas metodologias distintas, redes de neblina (9 x 2,5 m, malha 19 mm) (Figura 2.4A) e armadilhas, elaboradas com armação feita com tubos de PVC e funil plástico de aproximadamente quatro metros de comprimento, erguidas por hastes de alumínio (Figura 2.4B). Em cada noite de trabalho, de uma a quatro residências foram amostradas. Quando quatro residências foram amostradas simultaneamente, em duas utilizou-se redes e nas outras duas, armadilhas. Em dias de chuva ou de ventos fortes não foram realizadas amostragens com nenhuma das metodologias. Outros fatores logísticos, bem como a falta de autorização dos moradores para a realização das amostragens em suas residências, impediram o prosseguimento do trabalho em algumas casas e a padronização do esforço.

As redes foram armadas ao redor da casa, distando de um a dois metros do beiral do telhado (Figura 2.4A), de modo a fechar todo o entorno da construção. Foram utilizadas de cinco a nove redes por casa, dependendo do tamanho da casa amostrada. As armadilhas foram armadas na possível saída principal utilizada pelos morcegos. Esses acessos foram observados previamente, e escolhidos quando foram observadas manchas na parede logo abaixo dos mesmos, e/ou quando os morcegos vocalizaram próximo aos acessos.

Redes e armadilhas permaneceram armadas desde antes do horário do pôr-do-sol até às 24h00min de cada noite de amostragem, sem considerar o horário de verão. Ambas foram vistoriadas continuamente nos horários de maior atividade dos morcegos ou em intervalos de cerca de 20 minutos nos momentos de menor atividade (Kunz & Kurta 1988).

Os animais capturados foram confinados individualmente em sacos de pano para posterior verificação do sexo, idade, pesagem e medição do comprimento do antebraço. Fêmeas foram classificadas como inativas reprodutivamente (IN), com mamilos intumescidos (MI), grávidas com feto palpável (GV) ou como lactantes (LC). Já os machos foram classificados como “testículos abdominais” (TA) (sexualmente inativos) ou como “testículos evidentes” (TE) (sexualmente ativos) (*e.g.*, Esbérard 2002). A pesagem dos indivíduos foi realizada com auxílio de balança digital (escala de 1 g).

Em relação à idade, os animais foram classificados como adultos ou jovens, sendo os jovens classificados sempre como IN. Os indivíduos foram considerados jovens quando a

ossificação das epífises não era evidente (Anthony 1988). Os animais adultos foram marcados com coleiras plásticas, onde cada indivíduo recebeu uma numeração diferente (veja Esbérard & Daemon 1999), possibilitando a identificação dos indivíduos recapturados. Indivíduos jovens receberam marcação temporária, com furos no dactilopatágio (“punch-marking”) (Bonaccorso & Smythe, 1972). Após às 24h00min, quando redes e armadilhas já estavam desarmadas, cada indivíduo capturado foi solto.

Foram consideradas duas diferentes épocas do ano: período de maior atividade reprodutiva (ER) (de agosto a janeiro) e menor atividade reprodutiva ou ausência (ENR) (de fevereiro a julho) baseado em dados de amostragens anteriores realizadas na Ilha da Marambaia, pelo LADIM. Residências com mais de uma amostragem na mesma época tiveram o número de indivíduos dessas amostragens somados, desde que realizados com a mesma metodologia. Em cada uma das 28 residências selecionadas para o presente estudo as amostragens foram realizadas de maneiras diferentes em cada época do ano (Tabela 2.3).

Tabela 2.3 - Residências amostradas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, metodologias e épocas do ano em que foram realizadas as amostragens utilizadas.

Residências	Amostragens e Metodologias Utilizadas
26, 27, 29, 30, 35, 36, 38, 39, 40, 42, 44, 45, 47, 48 e 56	Com redes nas duas épocas do ano e uma com armadilha
25	Com armadilha nas duas épocas do ano e uma com redes
34, 54 e 55	Somente com redes, nas duas épocas do ano
64	Somente com redes na época de maior atividade reprodutiva
65 e 66	Somente com redes na época de menor atividade reprodutiva
31, 32, 37, 41, 43 e 57/58	Com redes e com armadilha, em épocas do ano diferentes

Para as capturas em redes, a direção em que os animais foram encontrados nas mesmas (entrando ou saindo dos abrigos) foi anotada. Em duas noites de captura, na casa 47, não foram obtidos esses últimos dados, pois muitos indivíduos foram capturados nas redes nos primeiros minutos de amostragem (40 e 139 indivíduos), impossibilitando tal observação.

Para comparação da abundância de indivíduos capturados nas diferentes residências utilizadas como refúgio, foram consideradas somente residências com igual número de amostragens com redes e com armadilha. Para determinação do horário de atividade foi

anotado o horário de captura de cada indivíduo, desconsiderando o horário local de verão. Posteriormente, verificou-se o horário do pôr-do-sol através do programa Moonphase® 3.3 e cada horário de captura foi transformado em minutos em relação ao pôr-do-sol. Também foram obtidos, através do mesmo programa, a porcentagem da face iluminada da lua, a distância da mesma em relação ao Planeta Terra e o meridiano. Essas variáveis podem interferir no horário de saída dos morcegos do refúgio, visto que estão relacionadas com a luminosidade e duração da noite (Esbérard 2007).



Figura 2.4 - Metodologias de captura de morcegos utilizadas na Ilha da Marambaia. (A) Rede de Neblina, (B) Armadilha (Foto: L. M. Costa).

Análises Estatísticas

Todas as análises foram realizadas utilizando o programa Systat 8.0. Foi considerada a significância quando o valor de “p” foi menor que 0,05.

Abrigos Artificiais

Para verificar se houve diferença na abundância de morcegos capturados entre residências com telhas coloniais e com telhado de amianto, entre residências com e sem iluminação externa e entre residências com e sem acessos, foi realizado o teste de Mann –

Whitney. Para realização do teste, as categorias acessos evidentes na cumeeira e acessos evidentes na lateral do telhado foram somadas, formando uma única classe (acessos) com duas categorias (com e sem). Para testar se a abundância varia de acordo com o tamanho do forro, foi realizada regressão linear simples (Zar 1999).

Temperatura do Abrigo

Para as análises de variação das temperaturas, foram desconsideradas as marcações dos dias em que o sensor foi colocado e retirado da casa, para evitar medições com menos de 24 horas por dia. Para cada casa, de cada um dos três grupos de residências, foram obtidas temperaturas de quinze dias consecutivos, em cada período em que o sensor permaneceu no forro.

Para cada casa, foram calculadas as seguintes métricas de temperaturas: (i) média anual, obtida através da média dos valores de temperaturas médias diárias, (ii) mínima média anual, obtida através da média dos valores de temperaturas mínimas diárias, (iii) máxima média anual, obtida através da média dos valores de temperaturas máximas diárias e (iv) amplitude média anual, obtida através da média dos valores de amplitude diários. Foi testada a correlação de Pearson com probabilidade de Bonferroni entre essas variáveis. As variáveis não correlacionadas foram utilizadas em uma regressão linear múltipla entre a abundância total de *M. molossus*, e de machos e fêmeas da espécie separadamente.

Metodologias de Captura

Para testar se existe diferença na abundância de morcegos capturados com redes e com armadilhas, 19 residências foram selecionadas. O critério para escolha dessas residências foi: (i) apresentarem no mínimo uma amostragem com cada metodologia de captura; (ii) apresentarem o intervalo entre a utilização de redes e de armadilha de no mínimo de 30 dias (residências 25, 26, 27, 29, 30, 35, 36, 37, 40, 47, 48 e 56) e no máximo 150 dias (residências 38, 39, 41, 43, 44, 45 e 57/58). Para residências com mais de uma noite de amostragem com rede, foi considerada a captura que antecedeu a amostragem com armadilha. Residências em que a amostragem com armadilha antecedeu a realizada com redes (N = 3) foram desconsideradas. Foi utilizado teste de Kruskal-Wallis para comparação das metodologias em relação ao número total de capturas. Foi realizado o teste de correlação de Pearson com probabilidade de Bonferroni, entre o número de capturas ocorridas em armadilhas e em redes.

Horário de Atividade

Foi testada a correlação de Pearson com probabilidade de Bonferroni entre as variáveis porcentagem da face iluminada da lua, Distância da Lua em Relação ao Planeta Terra e meridiano da lua. As variáveis não correlacionadas e o número total de *M. molossus* foram utilizadas em uma regressão linear múltipla, com o horário de captura transformados em minutos em relação ao pôr-do-sol.

Para comparação do horário de atividade de fêmeas e machos de *M. molossus* em relação à época reprodutiva e à época não reprodutiva, foi realizado teste T de Student. Para comparação do horário de atividade de machos e fêmeas em relação à condição reprodutiva, foi realizada ANOVA com teste de Post Hoc e probabilidade de Bonferroni.

RESULTADOS

Durante o ano de estudo, foram realizadas 26 noites de capturas com uma a quatro casas amostradas por noite, somando 71 amostragens. Foram capturados e marcados 471 (88%) indivíduos adultos e 64 (12%) jovens de *M. molossus*, totalizando 535 indivíduos [160 machos (29,9%) e 375 fêmeas (70,1%)].

Do total de indivíduos adultos marcados, 138 (25,8%) foram recapturados pelo menos uma vez, sendo 31 machos (22,5%) e 107 fêmeas (77,5%). Ocorreram 171 recapturas, onde um total de 106 (77,54%) indivíduos foram recapturados somente na casa onde foram marcados (primeira captura), enquanto 32 (23,19%) se deslocaram para outras residências (Figura 2.5). Nove machos (28,1%) e 23 fêmeas (71,9%), incluindo uma jovem recapturada na mesma noite, se deslocaram (Figuras 2.6 e 2.7). Desse total, oito (88,9%) machos se deslocaram durante a época reprodutiva e um macho se deslocou na época não reprodutiva (Figuras 2.8 e 2.9). Enquanto para as fêmeas 12 se deslocaram durante a época reprodutiva e 11 na época não reprodutiva (Figuras 2.10 e 2.11).

Tanto para machos quanto para fêmeas, não foram observados deslocamentos longos. Os indivíduos, em sua maioria, se deslocaram entre residências próximas umas das outras (Figura 2.5), considerando a capacidade de deslocamento desses animais.

Deslocamentos entre Abrigos

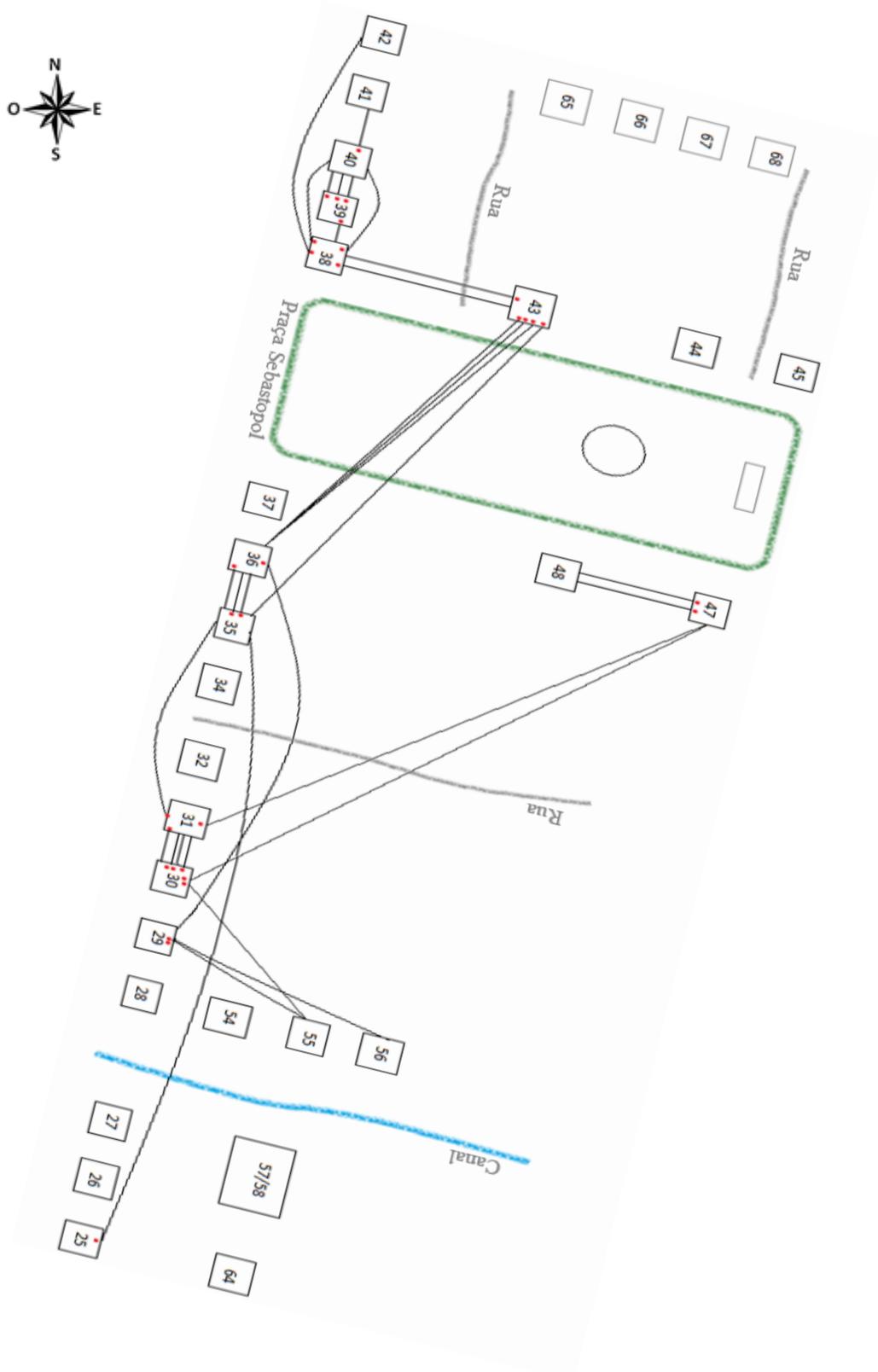


Figura 2.5 - Deslocamentos de indivíduos de *Molossus molossus* entre as residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Quadrados = casas, Linha entre quadrados = direção do deslocamento, Ponto = origem do deslocamento.

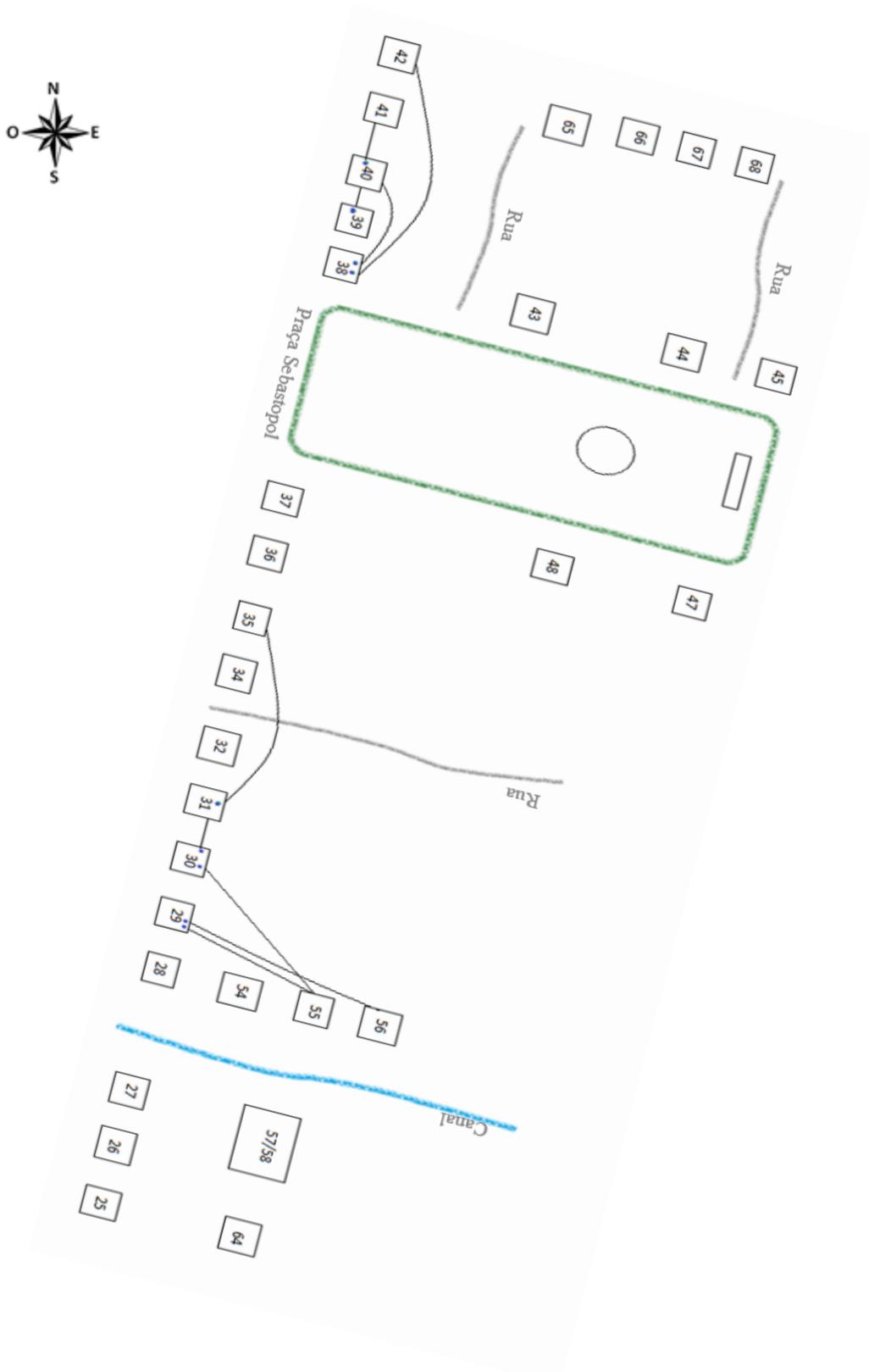


Figura 2.6 - Deslocamentos de indivíduos machos de *Molossus molossus* entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Quadrados = casas, Linhas entre quadrados = direção do deslocamento, Ponto = origem do deslocamento.

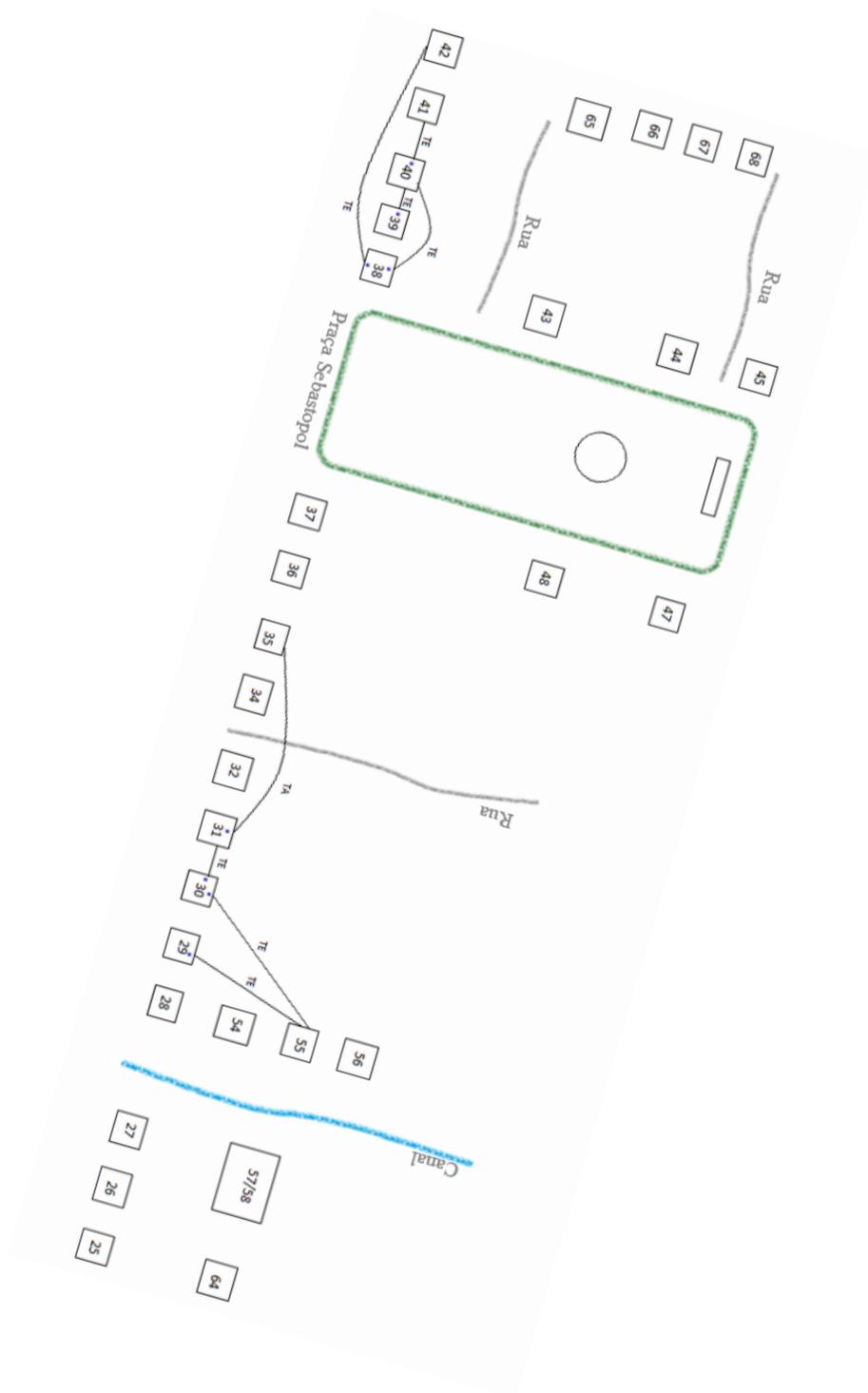


Figura 2.8 - Deslocamentos de indivíduos machos de *Molossus molossus* entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre agosto de 2012 e janeiro de 2013 (época de maior atividade reprodutiva - ER). Quadrados = casas, Linhas entre quadrados = direção do deslocamento, Ponto = origem do deslocamento. TA = Testículo Abdominal, TE = Testículo Evidente.

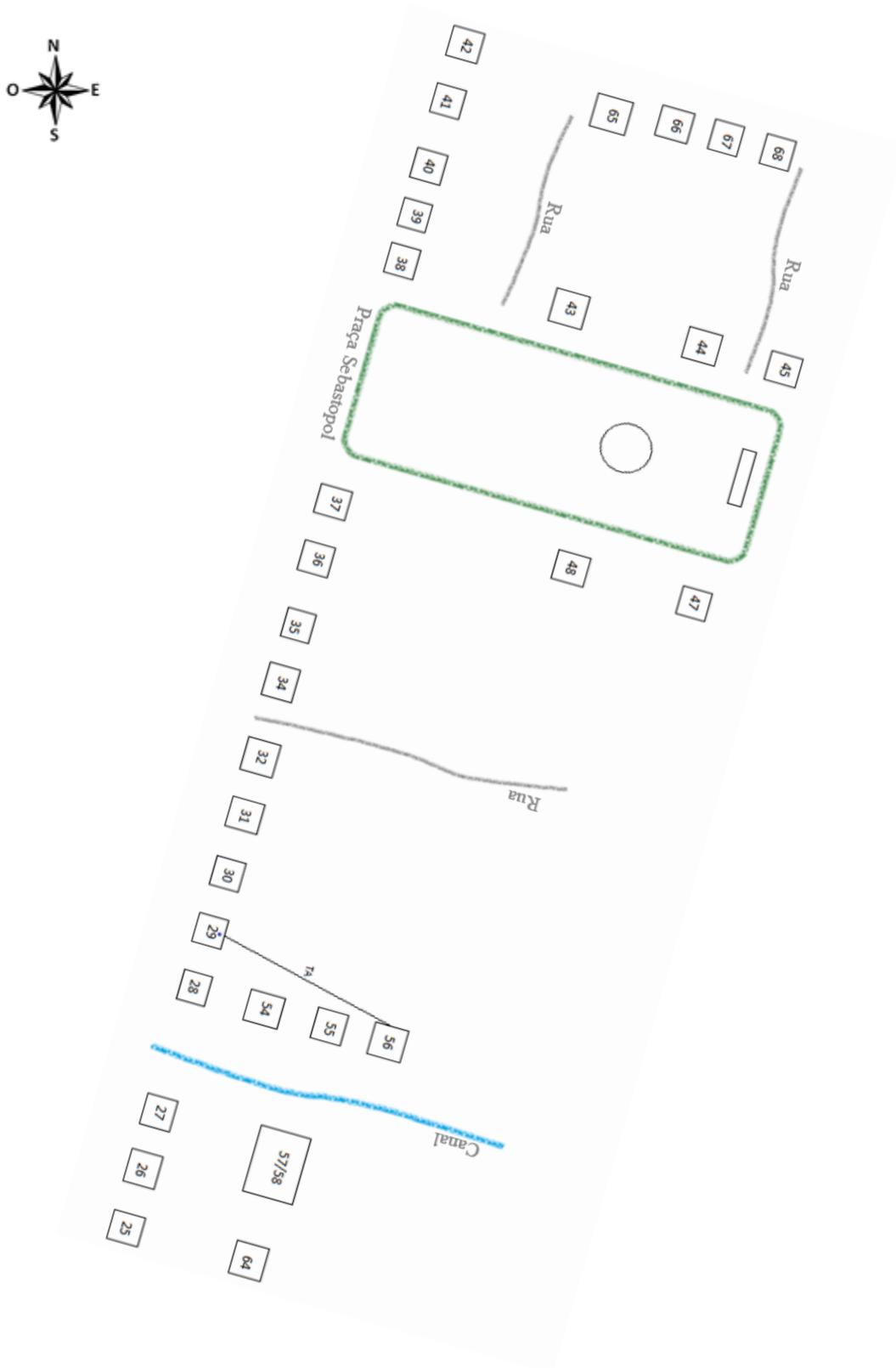


Figura 2.9 - Deslocamento de indivíduos machos de *Molossus molossus* entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil entre março e julho de 2012 e em fevereiro de 2013 (época de menor atividade reprodutiva – ENR). Quadrados = casas, Linha entre quadrados, direção do deslocamento, Ponto = origem do deslocamento. TA = Testículo Abdominal.

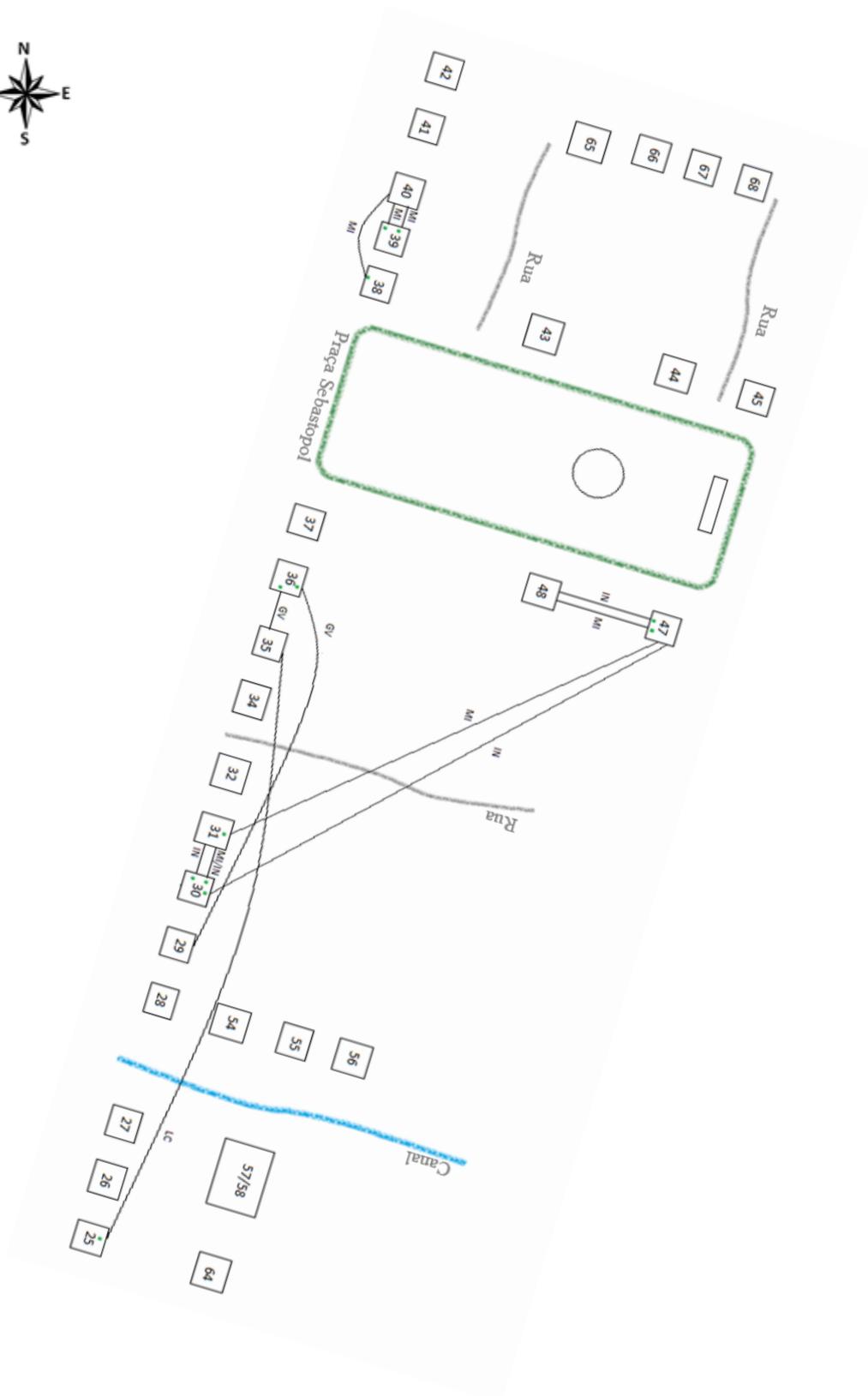


Figura 2.10 - Deslocamentos de indivíduos fêmeas de *Molossus molossus* entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil entre agosto de 2012 e janeiro de 2013 (época de maior atividade reprodutiva – ER). Quadrados = casas, Linha entre quadrados = direção do deslocamento, Ponto = origem do deslocamento. IN = Inativa Reprodutivamente, MI = Mamilo Intumescido, GV = Grávida, LC = Lactante.

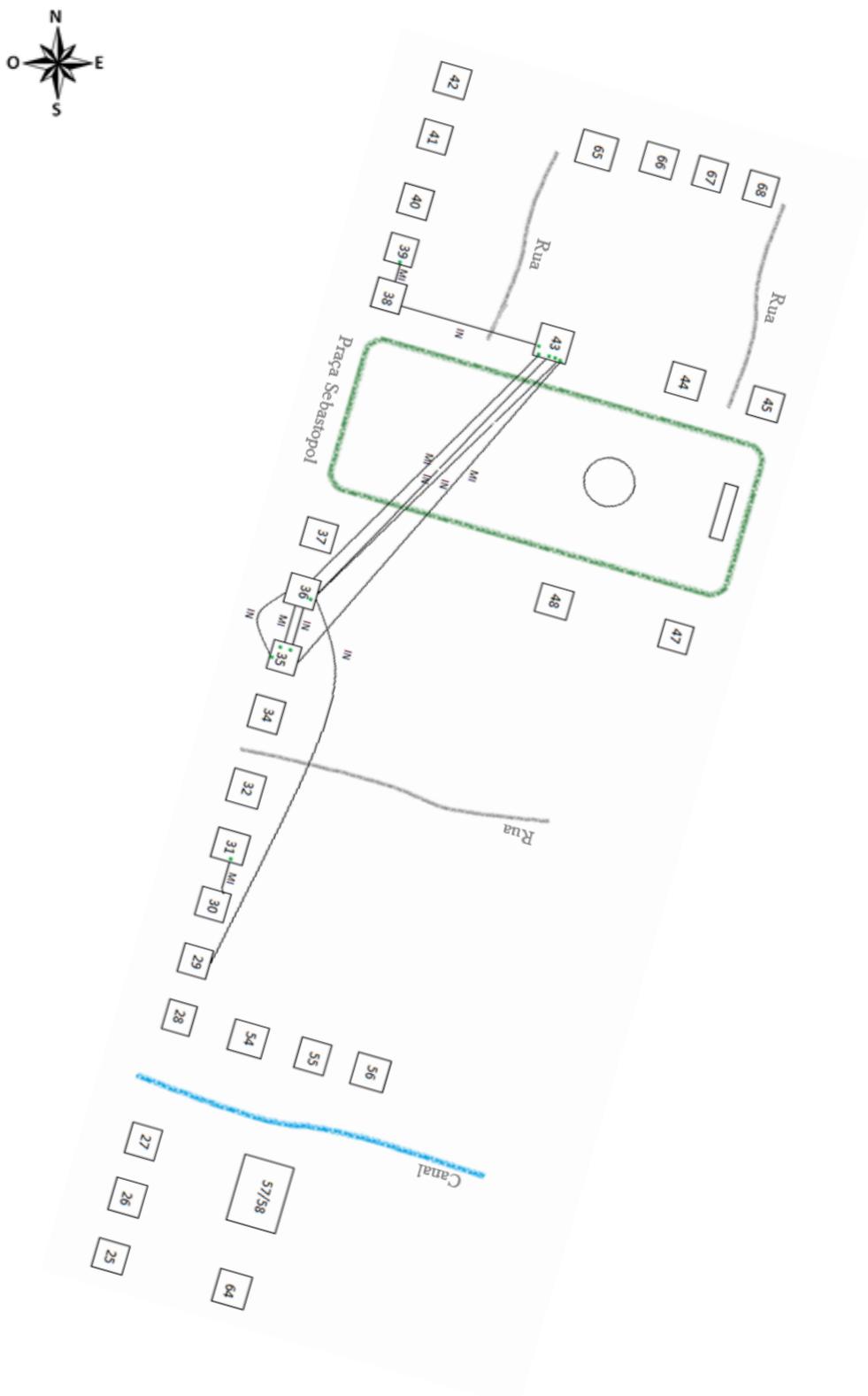


Figura 2.11 - Deslocamentos de indivíduos fêmeas de *Molossus molossus* entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil entre março e julho de 2012 e em fevereiro de 2013 (época de menor atividade reprodutiva – ENR). Quadrados = casas, Linha entre quadrados = direção do deslocamento, Ponto = origem do deslocamento. IN = Inativa Reprodutivamente, MI = Mamilo Intumescido.

Abrigos Artificiais

Em relação ao padrão de construção das residências, não houve diferença significativa entre o número de indivíduos de *M. molossus* capturados naquelas com telhas de amianto e com telhas coloniais ($U = 14,0$; $p = 0,08$). No entanto, o resultado pode ter sido influenciado pelo baixo número de residências existentes e amostradas com telhas de amianto ($N = 3$) (Figura 2.12). Também não foi encontrada diferença significativa entre o número de indivíduos de *M. molossus* capturados em residências com e sem iluminação externa ($U = 81,0$; $p = 0,40$) (Figura 2.13), ou em residências com ou sem acessos ao forro/telhado ($U = 57,0$; $p = 0,24$) (Figura 2.14).

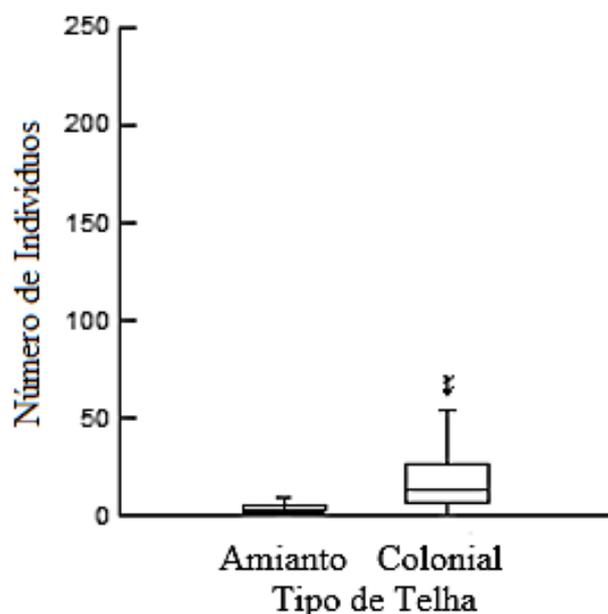


Figura 2.12 – Box-plot comparando média, desvio padrão e outliers dos indivíduos de *Molossus molossus* capturados em residências com telha de amianto e com telha colonial, em residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

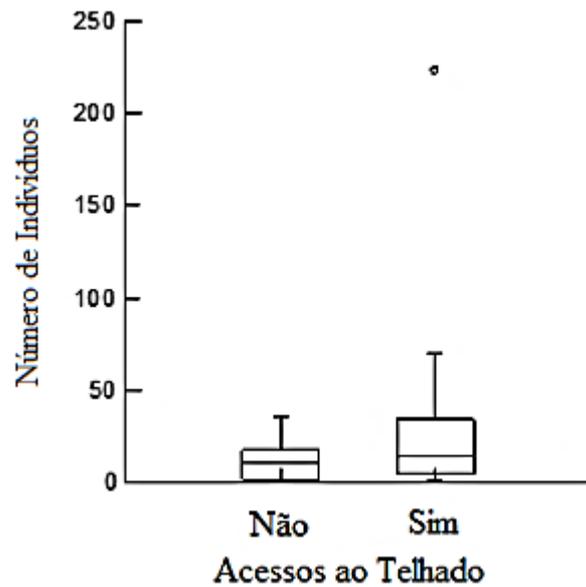


Figura 2.13 - Box-plot comparando média, desvio padrão e outliers dos indivíduos de *Molossus molossus* capturados em residências com e sem iluminação externa, entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

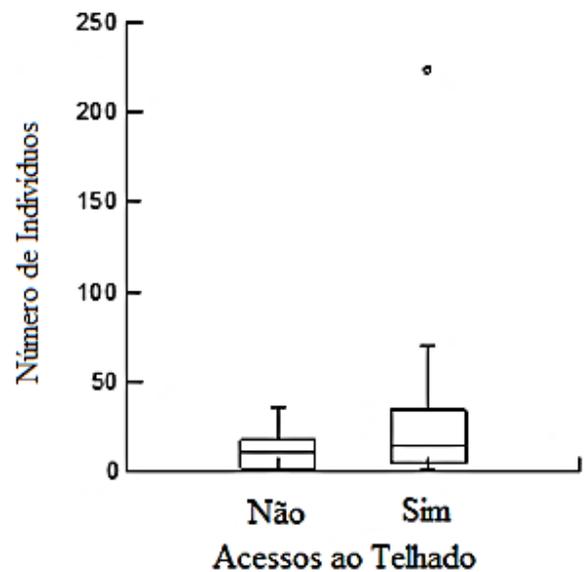


Figura 2.14 - Box-plot comparando média, desvio padrão e outliers dos indivíduos de *Molossus molossus* capturados em residências com e sem acessos evidentes ao forro, entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

A regressão linear simples entre o total de indivíduos de *M. molossus* marcados e os tamanhos dos forros das residências não foi significativa ($N = 28$; $r^2 = 0,04$; $p = 0,28$) (Figura 2.15). Essa relação também não foi significativa quando testada excluindo a casa 57/58, que apresenta maior espaço interno ($N = 27$; $r^2 = 0,08$; $p = 0,14$) (Figura 2.16).

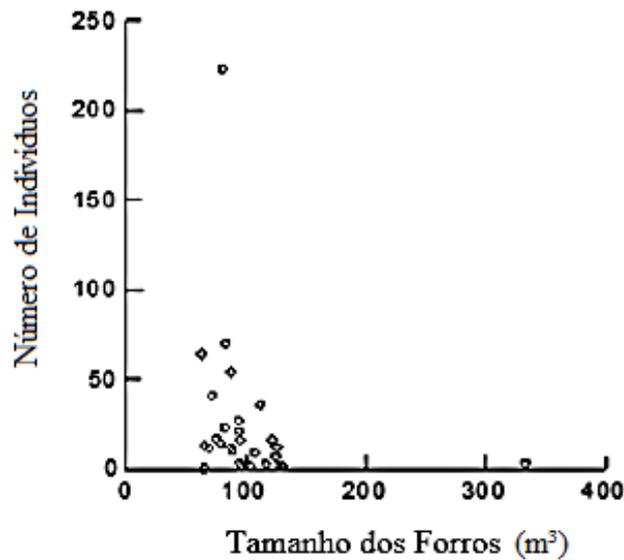


Figura 2.15 - Regressão linear simples entre o número total de indivíduos de *Molossus molossus* marcados e o tamanho estimado do forro nas residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

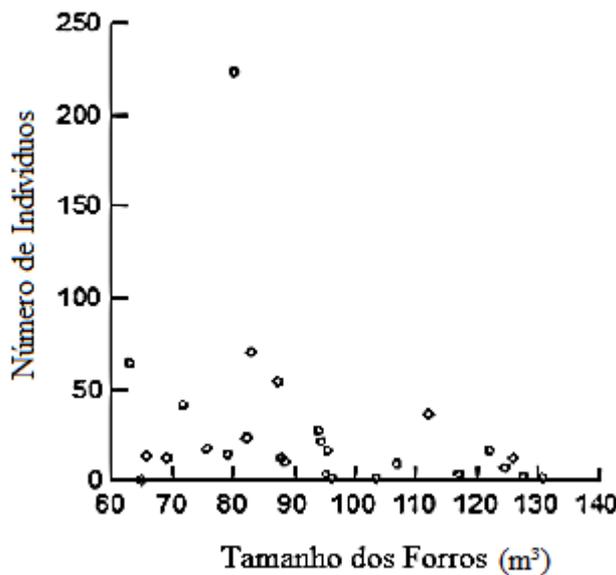


Figura 2.16 - Regressão linear simples entre o número total de indivíduos *Molossus molossus* capturados e os tamanhos dos forros, exceto a casa 57/58, entre residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

Temperatura dos Abrigos

Nas residências estudadas, as temperaturas mínimas anuais variaram de 19,0 °C a 22,4 °C enquanto as temperaturas máximas anuais variaram de 26,5 °C a 34,5 °C. As amplitudes térmicas variaram de 6,2 ° a 10,6 °C.

As variáveis não correlacionadas foram Mínima Média Total e Amplitude Total (Tabela 2.4). O resultado da regressão linear múltipla entre as variáveis não correlacionadas e a abundância total de *M. molossus* (N = 15; $r^2 = 0,116$; $p = 0,478$) e entre machos (N = 15; $r^2 = 0,207$; $p = 0,249$) e fêmeas (N = 15, $r^2 = 0,084$; $p = 0,592$) da espécie não foi significativo.

Tabela 2.4 – Matriz de correlação de Pearson entre as temperaturas Mínima Média Total, Máxima Média Total, Amplitude Térmica Anual e Temperatura Média Anual (valores abaixo e à esquerda) e a probabilidade de Bonferroni (valores acima e à direita), nas residências estudadas da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

Temperaturas	Mínima Média Total	Máxima Média Total	Amplitude Anual	Média Anual
Mínima Média Total		0,001	0,129	< 0,001
Máxima Média Total	0,840		<0,001	< 0,001
Amplitude Anual	0,587	0,932		0,005
Média Anual	0,958	0,944	0,769	

Ao serem agrupadas de acordo com o número de indivíduos de *M. molossus* (grupo 1 = até 50 indivíduos, grupo 2 = 50 a 100 indivíduos e grupo 3 = mais de 100 indivíduos) as residências não apresentaram padrão na variação de temperaturas mínima e máxima anuais. Também não houve padrão nos agrupamentos em relação à variação da amplitude térmica anual (Figura 2.17).

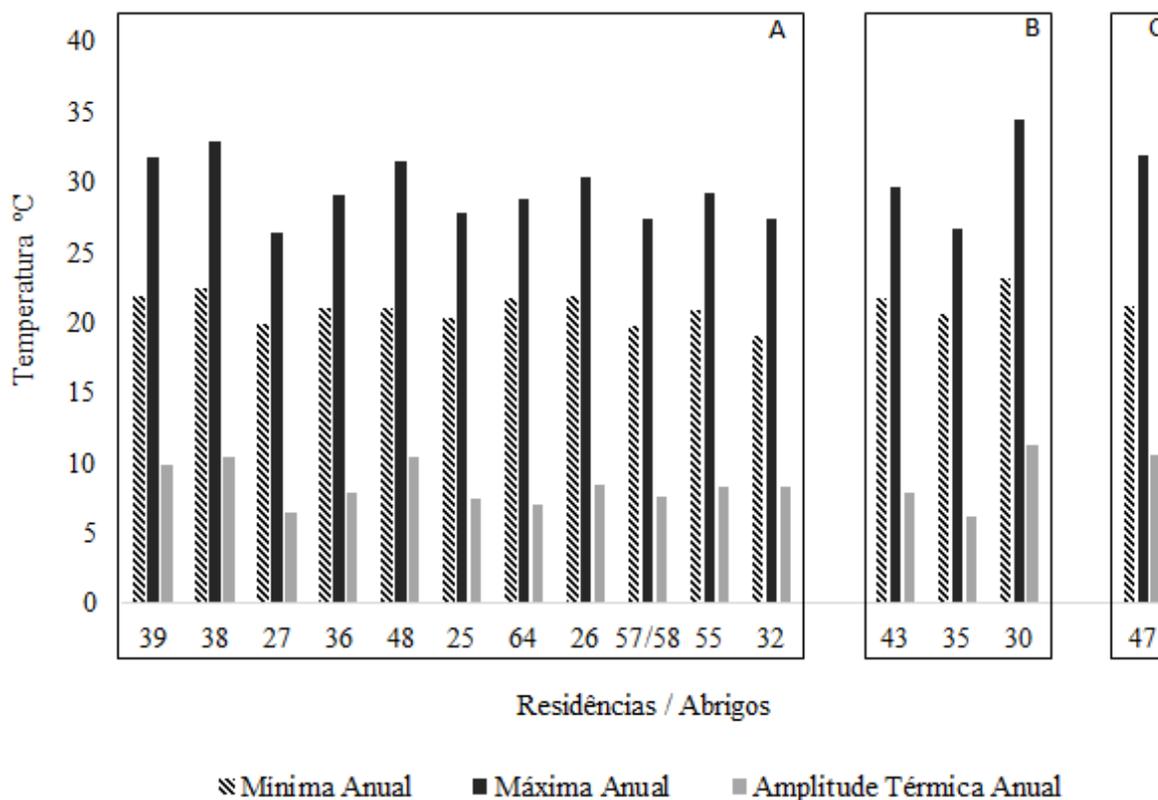


Figura 2.17 – Temperaturas Mínima Média Total e Máxima Média Total e Amplitude Térmica Anual, medidas entre setembro de 2012 e julho de 2013 nos forros das residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. Mínima Anual = temperatura mínima média anual, Máxima Anual = temperatura máxima média anual, Amplitude Térmica Anual = amplitude térmica anual, A = grupo de residências com até 50 indivíduos da espécie *Molossus molossus*, B = grupo de residências com 50 a 100 indivíduos da espécie *Molossus molossus*, C = residência com mais de 100 indivíduos da espécie *Molossus molossus*.

Metodologias de Captura

Com o uso de redes de neblina foram capturados ou recapturados 537 indivíduos enquanto que com armadilhas foram apenas 180 morcegos. Ao selecionar 19 residências com igual número de amostragens com ambas as metodologias, um total de 521 capturas foi contabilizado (Tabela 2.5). Dessas, 372 (71,4%) ocorreram com redes e 149 (28,6%) com armadilhas (Figura 2.18).

Tabela 2.5 - Residências selecionadas para comparação da eficiência de captura entre as metodologias (rede e armadilha) e total de indivíduos de *Molossus molossus* capturados, na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Rede = indivíduos capturados com rede, Armadilha = indivíduos capturados com armadilha.

Residências	Rede	Armadilha	Total
25	0	0	0
26	1	0	1
27	10	5	15
57/58	2	1	3
56	1	0	1
29	17	17	34
30	26	16	42
35	21	26	47
36	11	0	11
37	5	4	9
48	10	0	10
47	135	41	176
43	54	16	70
44	9	0	9
45	6	0	6
38	11	3	14
39	20	0	20
40	9	3	12
41	24	17	41
TOTAL	372	149	521

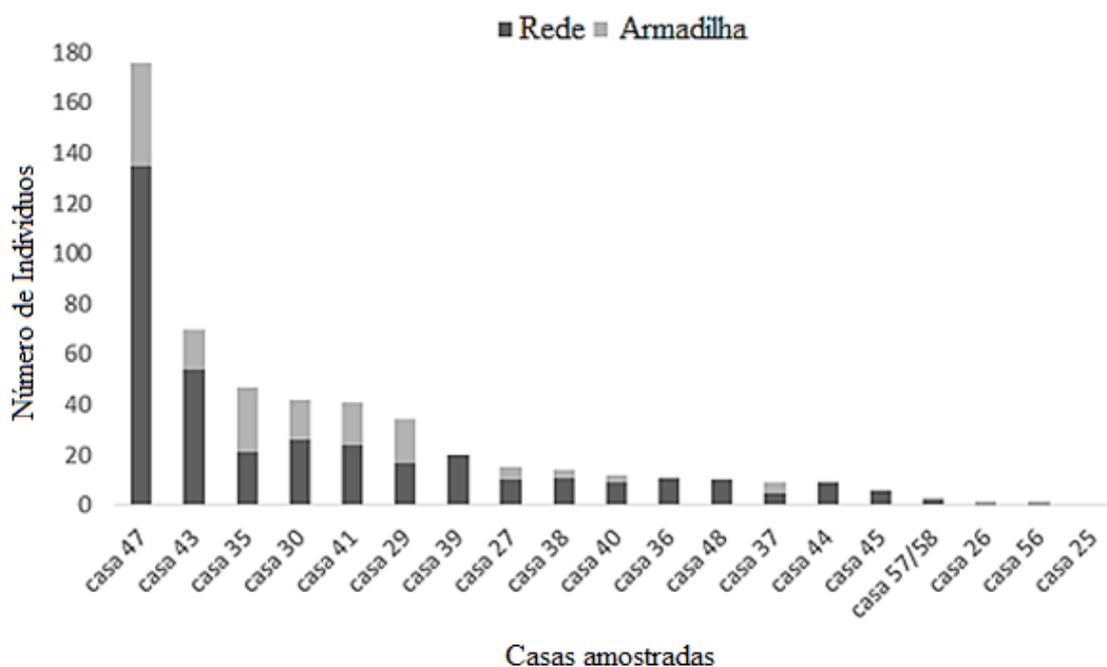


Figura 2.18 - Número de indivíduos de *Molossus molossus* capturados com redes de neblina e com armadilha, na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

Foram capturados mais morcegos em redes de neblina do que em armadilhas quando considerado o total de indivíduos capturados ($U = 105,0$; $p = 0,026$) (Figura 2.19).

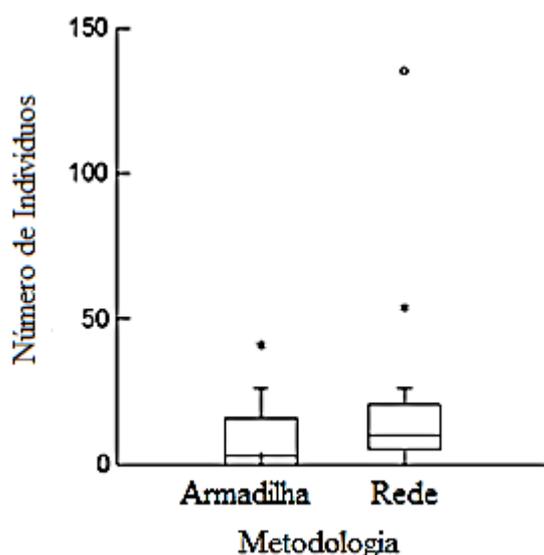


Figura 2.19 - Box-plot comparando média, desvio padrão e outliers dos indivíduos de *Molossus molossus* capturados com redes e com armadilhas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

Considerando as 19 casas selecionadas para comparação da eficiência entre as metodologias, um total de 122 indivíduos foi recapturado. Desse total, 100 (82%) foram recapturados somente uma vez, e 22 (18%) foram recapturados mais de uma vez.

Dentre os indivíduos recapturados somente uma vez, 81 (81%) foram recapturados na mesma casa onde foram marcados e 19 (19%) em casas diferentes. Dentre os indivíduos recapturados mais de uma vez, 19 (86,4%) foram recapturados na mesma casa enquanto três (13,6%) foram recapturados em casas diferentes (Figura 2.20).

Um total de 119 recapturas ocorreram nas mesmas casas onde os indivíduos foram marcados. Dentre elas, 74 (62,2%) foram resultado de recapturas somente com redes e 45 (37,8%) somente com armadilhas. Dentre as 25 recapturas em casas diferentes daquelas onde houve a primeira captura e a marcação, 20 (80%) ocorreram somente com redes e cinco (20%) somente com armadilhas, totalizando 144 recapturas (Figura 2.21).

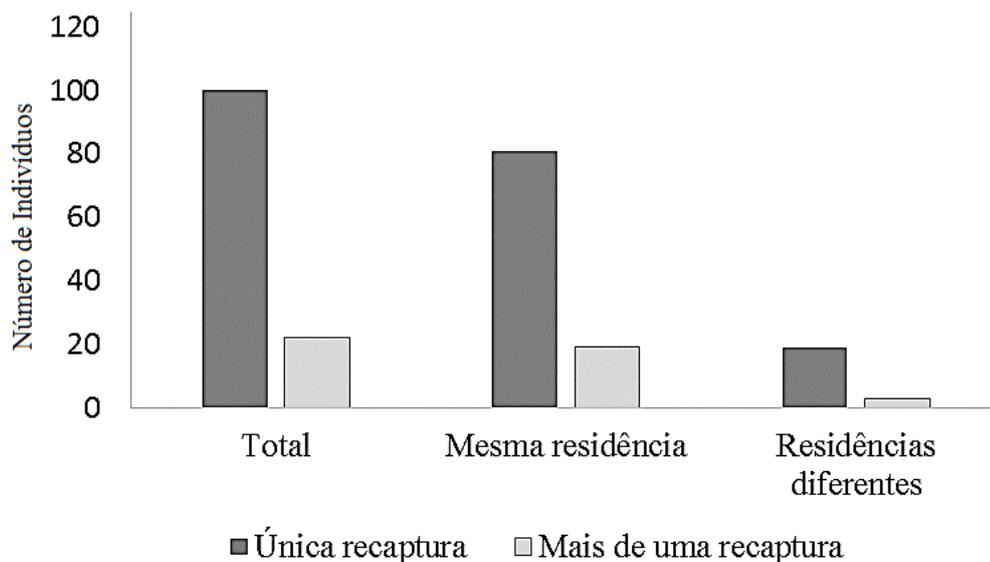


Figura 2.20 – Número de indivíduos recapturados com redes e com armadilhas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Número total de indivíduos recapturados, indivíduos recapturados na mesma residência onde foram marcados, indivíduos recapturados em residências diferentes de onde foram marcados.

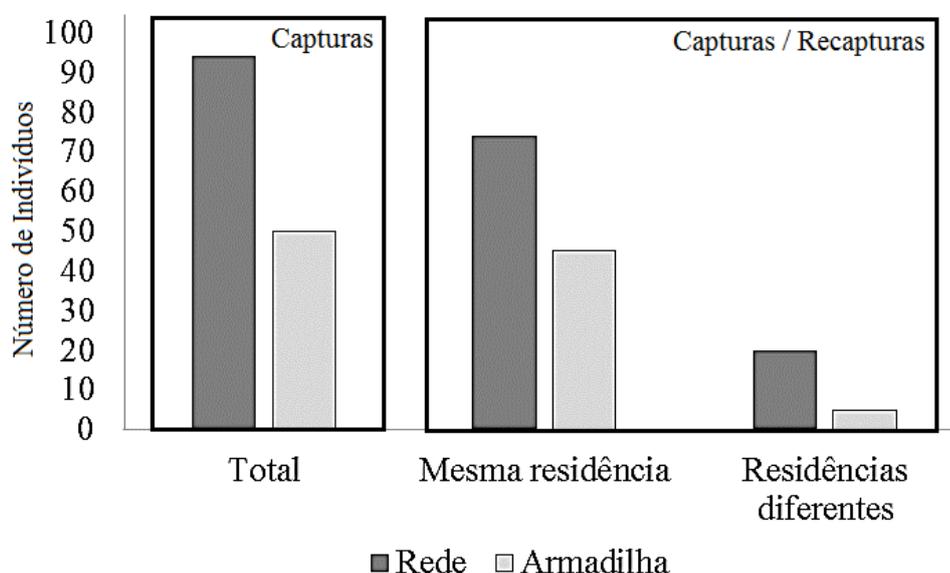


Figura 2.21 – Número de recapturas com redes e com armadilhas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Número total de recapturas, capturas na mesma residência onde os indivíduos foram marcados e capturas em residências diferentes de onde os indivíduos foram marcados.

Indivíduos capturados com redes e recapturados com armadilhas (N = 48) representam 33,3% do número total de recapturas, enquanto indivíduos capturados com armadilhas e

recapturados com redes (N = 33) representam 22,9% do total. As demais recapturas (43,8%) ocorreram com indivíduos capturados e recapturados com a mesma metodologia, sendo 61 (42,4%) indivíduos capturados e recapturados com redes e dois (1,4%) indivíduos capturados e recapturados com armadilhas (Tabela 2.6).

Tabela 2.6 – Total de indivíduos recapturados na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013 com as duas diferentes metodologias de captura utilizadas.

Tipo de Abrigo	Metodologias				Total
	Rede Armadilha	Rede Rede	Armadilha Rede	Armadilha Armadilha	
Mesma residência	43	48	26	2	119
Residências diferentes	5	13	7	0	25
Total	48	61	33	2	144

Características das Colônias

Dentre as 28 residências amostradas, a casa 47 apresentou maior número de capturas (31,65%), enquanto na casa 54 não foi capturado nenhum morcego (Figura 2.22). Quando somente residências com igual número de esforço amostral são selecionadas para comparação do tamanho das colônias, a casa 47 permanece com maior número de indivíduos (Figura 2.23), enquanto a casa 56 apresentou o menor número de indivíduos capturados, com somente uma captura.

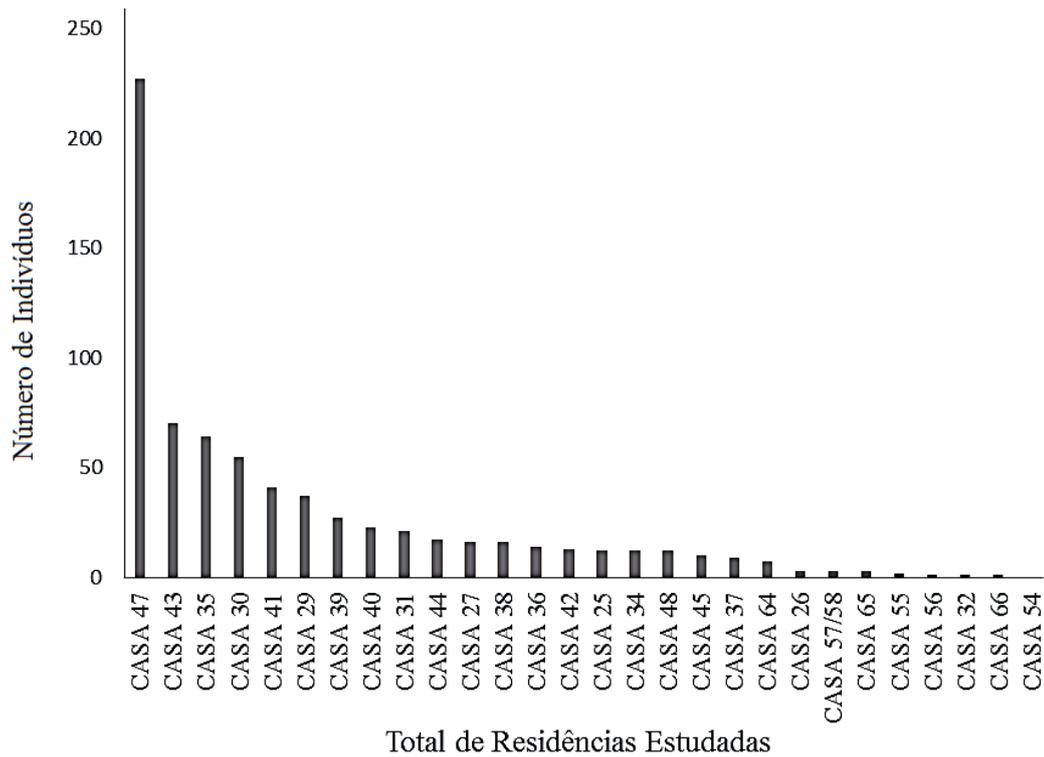


Figura 2.22 - Número de capturas e recapturas de *Molossus molossus* por casa estudada na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

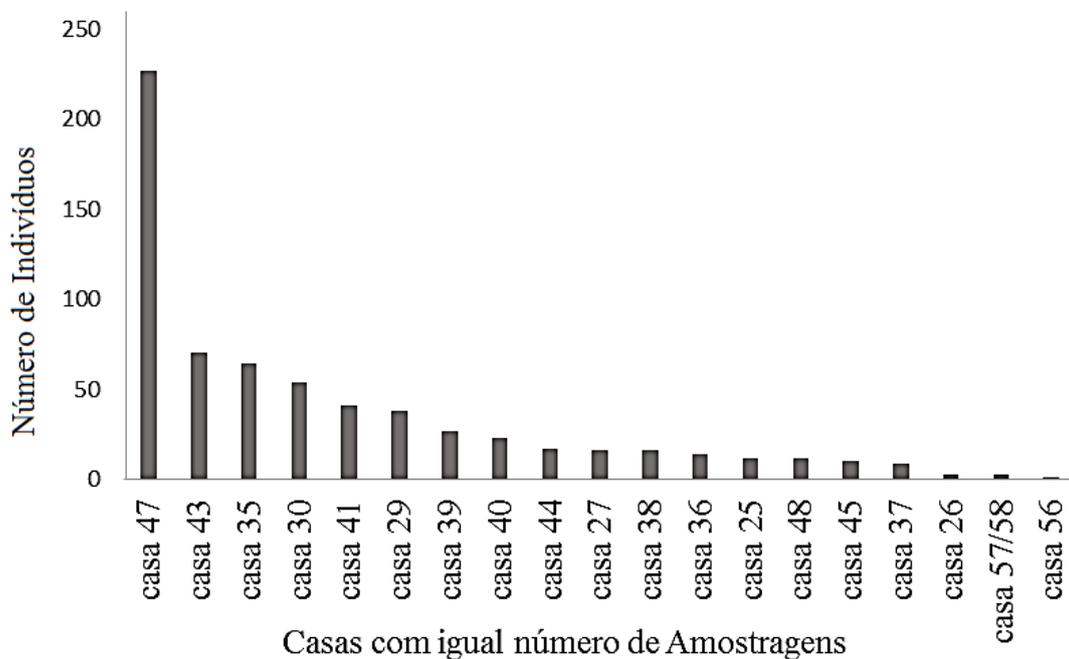


Figura 2.23 - Número de capturas de *Molossus molossus* nas residências com igual número de noites de esforço amostral, na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

Ao comparar o número de capturas nas diferentes épocas do ano consideradas, três residências foram desconsideradas por não terem sido amostradas na época de menor atividade reprodutiva (ENR) (residências 41 e 43) ou na época de maior atividade reprodutiva (ER) (residência 37). Sendo assim, duas casas apresentaram maior número de capturas durante a ER (residências 35 e 48) enquanto oito apresentaram maior número de capturas na ENR (residências 25, 27, 29, 30, 36, 38 e 39) (Figura 2.24). As casas 47 e 35 apresentaram o maior número de capturas na ENR e na ER, respectivamente. A casa 47 apresentou 176 (77,5%) capturas durante a ENR e 51 (22,5%) capturas durante a ER, enquanto a casa 35 apresentou 17 (26,6%) capturas durante a ENR e 47 (73,4%) capturas durante a ER.

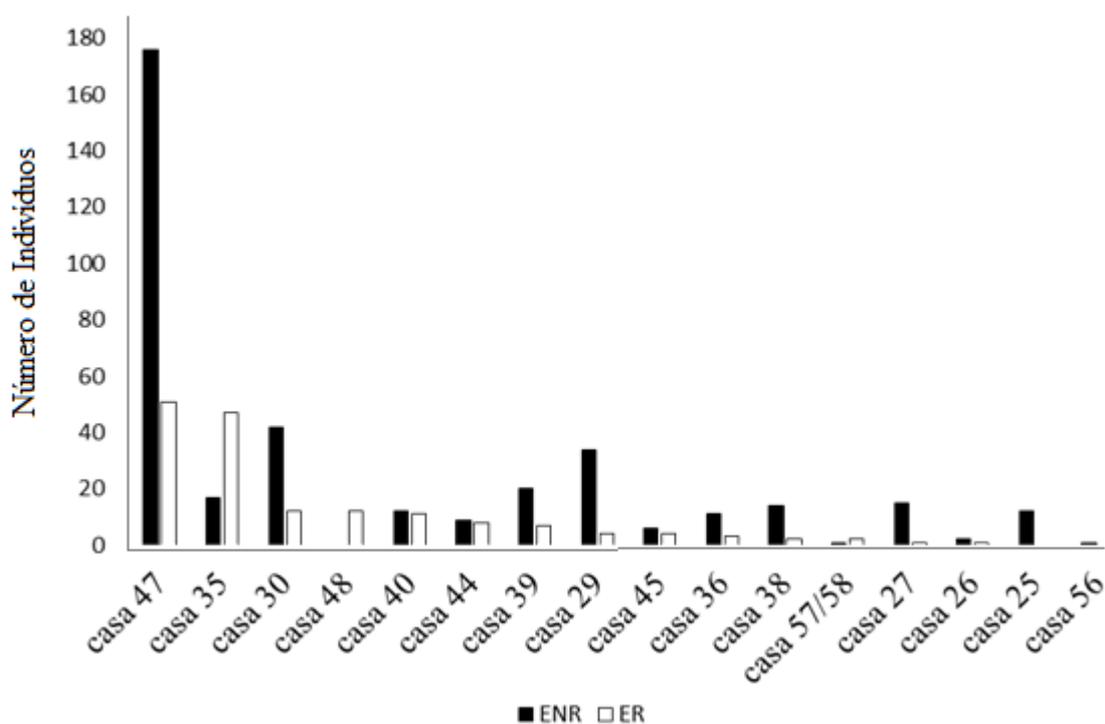


Figura 2.24 – Residências da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil amostradas entre março de 2012 e fevereiro de 2013, com igual número de amostragens e capturas realizadas na época de maior (ER) e de menor (ENR) atividade reprodutiva.

Horário de Atividade

Houve diferença significativa entre o horário de atividade de fêmeas capturadas e recapturadas na ER e na ENR, ($N = 504$; $t = -2,383$; $p = 0,018$) (Figura 2.25). Para machos, essa relação também foi significativa ($N = 193$; $t = -2,543$; $p = 0,013$) (Figura 2.26). Em ambos os casos, os indivíduos saíram mais tarde na ER.

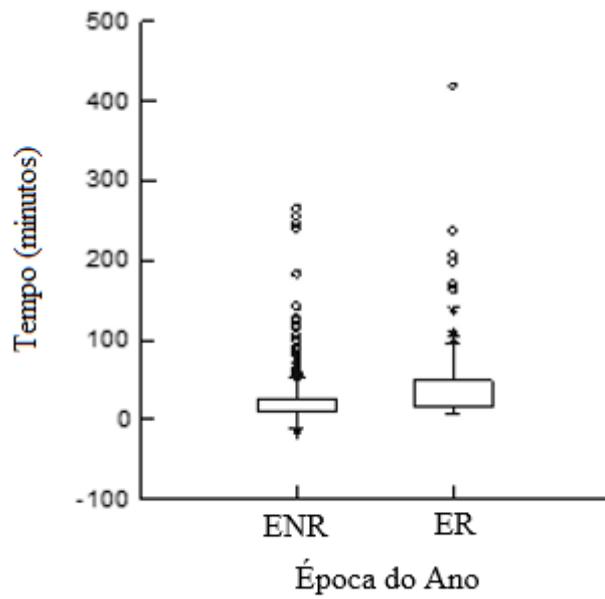


Figura 2.25 – Horário de atividade das fêmeas de *Molossus molossus* capturadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Tempo igual a zero marca o pôr-do-sol, ENR = Época de menor atividade reprodutiva e ER = Época de maior atividade reprodutiva.

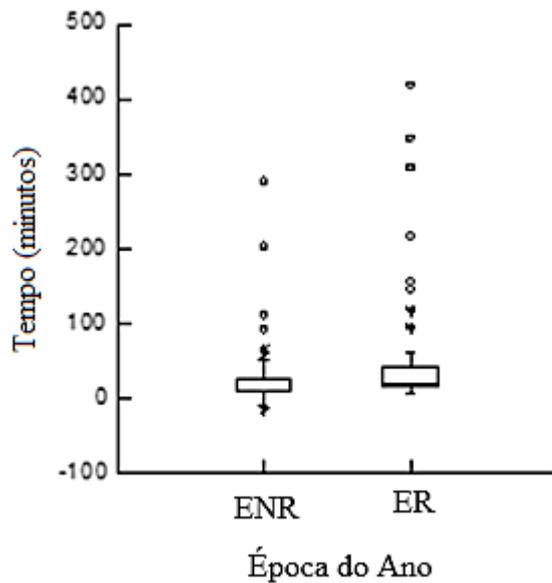


Figura 2.26 - Horário de atividade dos machos de *Molossus molossus* capturados na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Tempo igual a zero marca o pôr-do-sol, ENR = Época de menor atividade reprodutiva e ER = Época de maior atividade reprodutiva.

Dentre as variáveis relativas da lua consideradas, a Porcentagem Iluminada da Lua e o Meridiano da Lua não são correlacionadas. A distância da lua à Terra está correlacionada tanto com a porcentagem iluminada da lua quanto com o meridiano da lua (Tabela 2.7).

Tabela 2.7 - Matriz de correlação de Pearson entre variáveis independentes Porcentagem Iluminada da Lua, Meridiano da Lua e Distância da Lua à Terra (valores abaixo e à esquerda) e a probabilidade de Bonferroni (valores acima e à direita) nas residências estudadas da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013.

Variáveis Independentes	Porcentagem da Lua	Meridiano da Lua	Distância da Lua à Terra
Porcentagem da Lua		0,336	< 0,001
Meridiano da Lua	0,060		< 0,001
Distância da Lua à Terra	-0,399	-0,245	

O resultado da regressão linear múltipla entre as variáveis não correlacionadas e o horário de atividade dos indivíduos de *M. molossus* não foi significativo (N = 699; $r^2 = 0,004$; $p = 0,256$).

DISCUSSÃO

Deslocamentos entre Abrigos

Dentre os indivíduos adultos, 77,5% foi recapturado no mesmo local da captura, o que pode indicar fidelidade ao abrigo. De acordo com Lewis (1995), vantagens como interações sociais, redução dos gastos energéticos ao procurar outro refúgio e a manutenção da temperatura pelo acúmulo de guano e urina são fatores que levam os morcegos a serem fiéis aos seus refúgios. Por outro lado, morcegos trocam de abrigo em busca de locais com maior disponibilidade de alimento, para evitar ectoparasitas e predadores ou quando ocorrem mudanças no microclima ou na estrutura dos refúgios em que estão abrigados (Lewis 1995).

No presente trabalho, fêmeas se deslocaram mais em relação aos machos tanto na ER quanto na ENR. No entanto, na ENR essa diferença foi maior, visto que somente um macho inativo reprodutivamente, se deslocou. Esse resultado poderia indicar que os machos trocaram de abrigo durante a ER em busca de fêmeas para se reproduzirem. Porém, considerando que esses deslocamentos ocorreram em apenas 5% dos machos capturados, é possível que a permanência de machos nos refúgios para protegê-los de outros machos durante a ER caracterize a colônia estudada (veja Lewis 1995, Entwistle *et al.* 2000, Senior *et al.* 2005). Em relação às fêmeas, as trocas podem ser justificadas por modificações em alguns dos fatores mencionados anteriormente, interferindo negativamente em apenas alguns indivíduos.

No refúgio que apresentou o maior número de indivíduos capturados (residência 47) foram registrados deslocamentos apenas na ER e a residência que obteve o segundo maior número de capturas (residência 43) apresentou dados de deslocamento somente na ENR. É possível que os indivíduos estudados utilizem essas residências como refúgio reprodutivo e não reprodutivo respectivamente (Esbérard 2011), o que justificaria esses deslocamentos em maior número nas duas construções, nas diferentes épocas do ano.

Quanto às residências utilizadas como refúgios, nem todas que apresentaram registros de deslocamentos tiveram alta taxa de capturas ao longo do estudo. Esse resultado mostra que nos abrigos da Ilha da Marambaia não há relação entre o número de deslocamentos e a densidade de indivíduos da colônia, assim como observado por Freitas (2012). A modificação dos fatores abióticos ou da taxa de parasitismo no refúgio podem causar os deslocamentos dos indivíduos (Komeno & Linhares 1999) (veja tópico seguinte). Esse comportamento também pode ocorrer ao acaso. Um estudo de longo prazo nas residências da Ilha da Marambaia

poderia confirmar essa hipótese ao registrar deslocamentos esporádicos de todos os indivíduos abrigados nesses refúgios.

Abrigos Artificiais

Diversos tipos de abrigos artificiais foram ocupados por morcegos da espécie *M. molossus* em áreas urbanizadas, como no trabalho de Pacheco *et al.* (2010). De acordo com esses autores, fatores como o tipo de material, dimensões e fatores abióticos (luminosidade, umidade e temperatura) são limitantes para a adaptação dos morcegos em cidades, pois a maioria dos morcegos procura características semelhantes às encontradas nos refúgios naturais.

Lewis (1995) afirma que a presença de uma ou poucas entradas na colônia é uma característica dos refúgios de morcegos estritamente insetívoros da região neotropical. No entanto, nas residências da Ilha da Marambaia utilizadas como refúgio essa característica não foi determinante na composição das colônias de *M. molossus*. Essas residências apresentaram diferentes números de acessos aos forros, sendo algumas delas bem vedadas, porém, habitadas por morcegos. Dentre as características externas consideradas, nenhuma determinou o número de indivíduos quando consideradas separadamente. Entretanto, quando consideradas em conjunto, apresentaram relação positiva, evidenciando que *M. molossus* habitam construções de acordo com diversas características combinadas, porém, não determinadas.

Freitas (2012) comparou dois refúgios próximos de *M. molossus*, sendo um natural (oco de árvore) e outro artificial (forro de residência), e não encontrou diferença significativa no número de indivíduos de ambas as colônias. Ambos os refúgios possuíam somente um acesso aos morcegos. Na Ilha da Marambaia, a disponibilidade de residências com acessos aos telhados é elevada, mas nem todas foram ocupadas por morcegos. Em outras, além de morcegos da espécie *M. molossus*, foram registradas outras espécies em coabitação, como *Phyllostomus hastatus* e *Myotis nigricans*.

Esbérard (2011) estudou quatro colônias de molossídeos refugiadas em abrigos naturais (occos de árvores) e em refúgios artificiais (forros), onde o tamanho das colônias foi elevado (acima de 300 indivíduos das espécies *M. molossus* e *M. rufus*) e foram registradas coabitações com *Glossophaga soricina*, *M. nigricans* e *P. hastatus*. Segundo o mesmo autor, abrigos como forros possibilitam a formação de colônias maiores por apresentarem mais espaço disponível. Esbérard *et al* (2005b) relatam que as menores taxas de parasitismo em forros também contribuem para a ocorrência de colônias maiores em forros.

Gomes *et al.* (2013) não encontraram relação entre a disponibilidade de abrigos ou recursos, e a seleção de cavernas por morcegos. Fatores como as dimensões dos refúgios podem ser relevantes somente quando os mesmos se encontram em grande número numa determinada área, o que torna os morcegos mais seletivos na escolha dos abrigos (Bredt *et al.* 1999, Trajano 1985). Dessa forma, a grande disponibilidade de abrigos pode determinar uma baixa ocupação por morcegos (Trajano 1985).

As casas da Ilha da Marambaia foram construídas seguindo a um padrão inicial de construção e aos poucos foram modificadas por alguns moradores. Sendo assim, a ilha apresentou refúgios de diferentes tamanhos, porém, não houve relação entre os fatores como tamanho dos abrigos e o tamanho das colônias. Em algumas construções da ilha também foram observadas obras, além da retirada dos morcegos dos forros por alguns moradores e esses fatores podem ter influenciado a ocupação das residências. De acordo com Bredt *et al.* (1999) o tamanho das colônias de morcegos parece depender mais das características biológicas das espécies do que das características dos abrigos. Porém, no presente trabalho fatores biológicos como sexo e reprodução não foram conclusivos.

Temperatura

Muitos pesquisadores citam a temperatura dos abrigos como um fator importante na escolha de abrigo pelos morcegos (Kunz 1982, Lewis 1995, Lundberg & McFarlane 2009, Dittmar & Mayberry 2010, Silva *et al.* 2013). Entretanto, no presente trabalho não houve relação entre a temperatura dos abrigos e o tamanho das colônias. As temperaturas mínima e máxima, e a amplitude térmica variaram entre as residências estudadas, no entanto, residências com grande número de morcegos nos forros (casa 47, N = 183 indivíduos marcados) e aquelas com somente um indivíduo capturado (casa 32), apresentaram temperaturas internas semelhantes. Lundberg & McFarlane (2009) relatam que a presença dos morcegos interfere na temperatura local, e não o contrário. Ao estudar morcegos abrigados em cavidades de cavernas, os autores observaram que as cavidades com mais de dez morcegos agrupados, apresentaram temperatura mais alta. Os mesmos autores afirmam que a atividade biológica de mamíferos de pequeno porte em espaços relativamente confinados pode produzir calor suficiente, vapor de água e dióxido de carbono para causar mudanças detectáveis no microclima.

A temperatura pode exercer uma influência indireta na escolha do abrigo pelos morcegos. Esse fato se explica pois, assim como o tamanho dos abrigos, a temperatura

também interfere diretamente sobre outras características importantes, como na comunidade de ectoparasitas no interior dos refúgios (Komeno & Linhares 1999).

Metodologias de Captura

Mais de uma metodologia de captura torna-se necessária para aumentar a riqueza de espécies de morcegos em amostragens (De Knecht *et al.* 2005, Martins *et al.* 2006, Esbérard & Bergallo 2008, Bolzan *et al.* 2010, Rengifo *et al.* 2013). É muito comum o uso de redes de neblina (Bergallo *et al.* 2003), no entanto, essa metodologia é pouco eficiente para amostragem de espécies insetívoras (Esbérard 2004, Esbérard & Bergallo 2005b). Morcegos insetívoros são geralmente pouco capturados (Costa *et al.* 2012), pois possuem o sistema de ecolocalização apurado que permite a fácil percepção das redes (Simmons & Voss 1998). Mesmo *M. molossus*, considerada uma das espécies de insetívoros mais capturadas em redes, é representada por poucos indivíduos em diversos estudos (Dias *et al.* 2002, Esbérard 2003, Esbérard *et al.* 2006, Dias & Peracchi 2008).

Algumas metodologias, como posicionar as redes próximo a superfície de cursos d'água podem garantir uma alta abundância dessa espécie (Lourenço *et al.* 2010, Costa *et al.* 2012), no entanto *M. molossus* costuma apresentar altas taxas de captura quando amostragens são realizadas em seus refúgios (Esbérard 2011). Mesmo em refúgios, um dos fatores importantes a ser considerado para captura de *M. molossus* é o tipo de metodologia utilizada (Esbérard 2011). Essa espécie não é capaz de alçar voo sem antes se lançar em queda livre, e por essa razão, no presente trabalho foram armadas redes ao redor das residências e armadilhas próximas aos acessos ao telhado, permitindo a captura dos indivíduos ao saírem dos abrigos, logo após se lançarem para o voo.

Essas metodologias diferem em aspectos como a relação custo-benefício, a durabilidade e a eficiência de captura de diferentes espécies. Empresas especializadas em redes de neblina cobram atualmente, cerca de R\$ 90,00 por cada rede e entre R\$ 40,00 e R\$ 70,00 por cada haste utilizada para armar as redes. Considerando incomum o uso de uma única rede em amostragens de morcegos, o valor para obtenção desse equipamento excederá R\$ 170,00.

A armadilha pode ser elaborada pelos próprios pesquisadores com materiais de baixo custo, como tubos e joelhos de PVC (aproximadamente R\$ 7,00 o metro e R\$ 15,00 a unidade, respectivamente), plástico grosso transparente (aproximadamente R\$ 7,00 o metro) e velcro (R\$ 3,50 o metro). São necessários cerca de três metros de cano, 16 metros de plástico

e três metros de velcro, totalizando cerca de R\$ 203,00 para confecção de uma armadilha. Esse valor é relativamente menor se a durabilidade de cada uma das metodologias for somada ao orçamento. Redes são facilmente destruídas por morcegos de grande porte enquanto a armadilha é mais resistente. Sendo assim, as armadilhas apresentam maior durabilidade em relação às redes, o que as torna menos onerosas.

Outro aspecto importante e comparativo é o fato de armadilhas serem utilizadas com dificuldade em condições climáticas adversas, como ventos fortes e chuvas. Ventos fortes podem empurrar e derrubar as armadilhas, impedindo a amostragem dos indivíduos que estiverem deixando o refúgio durante o tempo de remontagem das mesmas. Além disso, armadilhas podem ficar cheias de água durante chuvas intensas, o que pode provocar a morte dos indivíduos que nela estiverem, por afogamento. Redes não são derrubadas com facilidade, e não acumulam água. Sendo assim, ambas as metodologias apresentam vantagens e desvantagens que devem ser consideradas por pesquisadores ao utilizá-las em amostragens de morcegos.

A maior parte das capturas ocorreu com redes (71,4%). Vale ressaltar que essas foram armadas no entorno das residências estudadas, capturando indivíduos que saíam da casa em todas as direções. Já as armadilhas foram posicionadas somente em uma das saídas utilizadas pelos morcegos. No entanto o uso de armadilhas permitiu a captura de grande número de indivíduos que se abrigavam no local. Esbérard (2011) utilizou armadilhas em refúgios de *M. molossus* e marcou quase a totalidade de indivíduos da colônia. Para tal, duas armadilhas foram utilizadas nas saídas usadas pelos indivíduos. Segundo o autor, em locais de difícil acesso a contagens dos morcegos ao saírem é uma opção para determinar o número de indivíduos no refúgio, mas podem produzir erros mais frequentemente que o método de captura e marcação. Por esse motivo, a observação da saída dos animais é importante para detectar o principal acesso dos indivíduos, mas a utilização de métodos de captura, tanto redes quanto armadilhas, é fundamental.

Ao identificar o acesso dos morcegos ao refúgio, o uso de armadilha é vantajoso em relação às redes considerando seu custo-benefício. Além disso, redes são frequentemente inutilizadas por danos causados pelas mordeduras de animais de grande porte, como *Phyllostomus hastatus* Pallas 1767, diferente de armadilhas, mais difíceis de serem mordidas pelos morcegos.

Com a armadilha montada, há a necessidade de apenas uma pessoa para coletar os indivíduos, que além disso, permanecem confinados sem possibilidade de fuga. Entretanto, é

possível ocorrer mortalidade por sufocamento quando um grande número de morcegos deixa o abrigo em grande número e ao mesmo tempo. Esbérard (2003b) relata a mortalidade de alguns indivíduos de *M. molossus* quando, em um intervalo de cinco minutos, 60 exemplares foram capturados com armadilha. Ao utilizar redes, além da necessidade de mais de uma pessoa para coletar os morcegos capturados, há o risco de fuga e predação devido a exposição dos animais.

Em relação às taxas de recapturas as redes mostraram ser mais eficientes do que as armadilhas. Esse dado demonstra a eficiência do uso de redes em relação ao uso de armadilhas para obtenção de dados de recapturas principalmente de indivíduos em deslocamento. No entanto, da mesma forma como relatado para dados de capturas, as redes foram utilizadas em maior número em cada amostragem, o que pode ter influenciado nesse resultado.

Sendo assim, nos refúgios artificiais de *M. molossus* da Ilha da Marambaia as redes foram mais eficientes em comparação às capturas e recapturas realizadas com armadilhas. No entanto, para refúgios com poucas saídas, e quando essas são acessíveis pelos pesquisadores, a utilização de armadilhas é indicada, visto sua eficiência comprovada em outros estudos, além do baixo custo para sua confecção.



Figura 2.27 – Possíveis acessos das colônias: frestas entre as telhas (A) e frestas entre as telhas e o beiral do telhado (B). Residências estudadas na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil, entre março de 2012 e fevereiro de 2013. Fotos: Theany Biavatti.

Características das Colônias

Há registros de colônias de *M. molossus* variando de 30 a 200 indivíduos na Colômbia (Ramírez-Chaves *et al.* 2008) e de 70 a 268 indivíduos nos EUA (Ellison *et al.* 2003). No Brasil, há registros de colônias de um a 50 indivíduos no Rio Grande do Sul (Pacheco *et al.* 2010), de 65 indivíduos em São Paulo (Mendes *et al.* 2011) e de 65 a 474 indivíduos no

estado do Rio de Janeiro (Esbérard *et al.* 1999, Esbérard 2011). Na Ilha da Marambaia o número se manteve dentro do observado na literatura, chegando a 227 indivíduos capturados em uma das colônias estudadas, embora este número não corresponda à realidade pois nem todos os morcegos de cada colônia foram capturados.

Entretanto, foi observado que alguns desses refúgios apresentam maior número de capturas na ER, podendo ser caracterizados como refúgios de colônias reprodutivas enquanto outras apresentaram maior número de indivíduos capturados na ENR, podendo ser caracterizados como refúgio de colônias não reprodutivas (Esbérard 2011). Esse resultado pode indicar que nas construções da Ilha da Marambaia não há diferentes colônias de *M. molossus*, mas sim uma única colônia onde os indivíduos se distribuem nos diferentes refúgios, utilizando um deles para reprodução.

A casa 47 poderia ser considerada um refúgio de colônia não reprodutiva por ter apresentado maior número de capturas (77,5%) na ENR. Ao contrário, a casa 35 poderia ser considerada abrigo de colônia reprodutiva por ter apresentado 73,4% de capturas na ER. Entretanto, essa hipótese só pode ser confirmada com a realização de mais estudos nas construções da Ilha da Marambaia, sem falhas de amostragem como ocorreu em algumas residências no presente estudo.

Em relação às perturbações humanas, assim como Gomes *et al.* (2013), que não encontraram relação entre a atividade antrópica em cavernas e a ocupação por morcegos, nos refúgios artificiais da Ilha da Marambaia esse fator também não foi determinante para a presença dos morcegos. Muitas capturas foram registradas tanto em casas abandonadas (residência 35) quanto naquelas constantemente ocupadas pelos moradores (residência 41) ou que foram ocupadas esporadicamente (residências 29, 30, 43 e 47). O mesmo foi observado nas casas com um a dois morcegos capturados, como as casas 56 e 57 que foram constantemente ocupadas e a casa 26, ocupada esporadicamente.

No entanto, vale ressaltar que as residências estudadas estão localizadas em uma área de proteção e independentemente da ocupação por moradores, os arredores dos abrigos são preservados, o que pode ser relevante para a formação de colônias. Estudos mostram que atividades antrópicas como a degradação da vegetação e a poluição dos rios no entorno de cavernas, assim como o turismo, prejudicam as populações de morcegos (Bredt *et al.* 1999, Ferreira *et al.* 2008).

De acordo com Brandão *et al.* (2013), atividades antrópicas não são prejudiciais a todas as espécies de morcegos cavernícolas. O mesmo pode ser verdadeiro para espécies que se

abrigam em áreas urbanizadas. Diversas espécies têm reconhecida capacidade de se adaptarem às modificações antrópicas na natureza, ou por se manterem em fragmentos florestais, nos perímetros urbanos, ou se estabelecendo nas cidades (Barros *et al.* 2006, Pacheco *et al.* 2010). Molossídeos são considerados os quirópteros com maior capacidade de se adaptar ao ambiente urbano (De Knecht *et al.* 2005), sendo *M. molossus* uma das espécies mais comuns nas colônias formadas em abrigos artificiais do estado do Rio de Janeiro (Esbérard *et al.* 1999), corroborando com os resultados obtidos no presente estudo.

Horário de Atividade

A espécie *M. molossus* possui hábito crepuscular (Chase *et al.* 1991, Esbérard & Bergallo 2010) e, de acordo com Holland *et al.* (2011), parece ter um dos horários de atividade mais precisamente cronometrados em relação ao pôr-do-sol e à fase da lua. Os mesmos autores confirmam a existência de dois picos de atividade de *M. molossus*, sendo um próximo ao pôr-do-sol e outro ao nascer do sol, ambos separados por um período de inatividade no refúgio. No entanto, o primeiro pico ocorre com mais frequência e com uma maior intensidade que o segundo, havendo uma relação entre os horários de captura e o horário do pôr ou nascer do sol (Marques 1986, Fenton *et al.* 1998, Esbérard & Bergallo 2010). O pico bimodal de atividade foi registrado por Holland *et al.* (2011) mesmo quando os morcegos não saíram do refúgio, sugerindo uma fase de excitação no abrigo.

Uma das causas atribuídas ao horário de atividade crepuscular dos morcegos insetívoros é o fato desse horário coincidir com o horário de atividade dos insetos que compõe a alimentação dos mesmos (Chase *et al.* 1991, Jones & Rydell 1994). No entanto, nesses horários a luminosidade favorece a visibilidade de presas, como morcegos, por predadores noturnos (Esbérard 2007).

Indivíduos de *M. molossus* não alteraram seu comportamento em noites iluminadas (Holland *et al.* 2011), independentemente da localização dos seus refúgios. Esse fato pode ser explicado pelas adaptações morfológicas dessa espécie que permitem um voo eficaz para a obtenção de energia, e rápido suficiente para diminuir os riscos de predação (Holland *et al.* 2011). Esse resultado corrobora o obtido no presente estudo, que não apresentou diferença no horário de atividade dos indivíduos de *M. molossus* em relação às condições que interferem na luminosidade da noite, como as fases da lua e o meridiano.

Em relação às diferenças nos horários de forrageio há relatos de diferenças entre os sexos, com fêmeas deixando o abrigo mais cedo por apresentarem maior demanda energética

(Kunz *et al.* 1995) e menor resistência (Freitas *et al.* 2010). No entanto, esses estudos compararam fêmeas e machos independentemente da época reprodutiva, quando principalmente fêmeas em lactação necessitam de mais energia (Reichard *et al.* 2009). Não foram realizadas comparações nos horários de saída para forrageio nas diferentes épocas do ano (ER e ENR). O presente estudo apresentou essas diferenças quanto a essas épocas, encontrando os mesmos resultados para machos e fêmeas, que deixaram o abrigo mais cedo durante a ENR.

Uma razão que pode explicar a saída dos indivíduos para forrageio mais cedo durante a ENR é o fato desse período compreender, na região estudada, meses quentes (fevereiro a abril) e com baixa taxa de pluviosidade (novembro a março). Essas condições resultam na maior abundância de insetos (Williams 1940, Taylor 1963, Didonet *et al.* 2003), o que poderia levar os morcegos a buscarem alimento mais cedo. O mesmo não ocorre durante os meses quentes da ER possivelmente por esses meses apresentarem altas taxas de precipitação (de novembro a março), que não favorecem a abundância e desenvolvimento de insetos (Didonet *et al.* 2003).

No entanto, a escassez de estudos comparando o horário de atividade de morcegos em relação às épocas de maior ou de menor atividade reprodutiva não permitem a confirmação dessas hipóteses. Além disso, outros fatores podem interferir no horário de captura dos morcegos, como vento e nebulosidade (Lee & McCracken 2001), entretanto, essas variáveis não foram consideradas no presente estudo.

CONCLUSÕES

Com relação ao estudo dos morcegos da espécie *Molossus molossus* abrigados nas construções da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, e aos seus refúgios concluiu-se que:

- Não há relação entre o número de deslocamentos e o número de indivíduos do refúgio;
- Não há padrão nas características das casas ocupadas por maior ou por menor número de indivíduos da espécie, o que sugere que a ocupação ocorra ao acaso;
- Não há padrão nos abrigos com maior e com menor número de indivíduos da espécie em relação à temperatura interna dos refúgios;
- Em refúgios com grande número de acessos, redes de neblina são mais eficientes na captura de morcegos da espécie. Em abrigos com poucos acessos a armadilha é eficiente além de apresentar menor custo e maior durabilidade como vantagens;
- O conjunto de abrigos estudados possivelmente forma uma única colônia com vários segmentos, onde algumas dessas casas são escolhidas para serem maternidades;
- A espécie apresentou pico de atividade crepuscular, não apresentou diferença no horário de atividade em relação às características da lua e saiu mais cedo dos abrigos durante a época de menor atividade reprodutiva;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, P. G., Abreu, V. M.N., Coldebella, A., Lopes, L. S., Conceição, V., & Tomazelli, I. L. 2011. Análise termográfica da temperatura superficial de telhas. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, 15 (11), p. 1193-1198.
- Aguiar, L.M.S., Motta, A., & Esberárd, C.E.L. 2012. Falco sparverius (Aves: Falconiformes) preying upon *Nyctinomops laticaudatus* (Chiroptera: Molossidae). Zoologia (Curitiba), 29 (2), p. 180-182.
- Albas, A., Souza, E.A.N., Picolo, M.R., Favoretto, S.R., Gama, A.R., & Sodré, M.M. 2011. Os morcegos e a raiva na região oeste do Estado de São Paulo. Rev Soc Bras Med Trop, 44, p. 201-205.
- Albuquerque, P., Silva, L.A.M., Cunha, M.C., Silva, C. J., Machado, J.L.M., & Lima, M.L.M. 2012. Vigilância epidemiológica da raiva em morcegos no Município de Moreno, Pernambuco, Brasil. Revista Biociências, 18 (2).
- Almeida, M. F., Favoretto, S. R., Martorelli, L. F. A., Trezza-Netto, J., Campos, A. C. A., Ozahata, C. H., Sodré, M.M., Kataoka, A.P.A.G., Sacramento, D.R.V. & Durigon, E.L. 2011. Characterization of rabies virus isolated from a colony of *Eptesicus furinalis* bats in Brazil. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 53 (1), p. 31-37.
- Anthony, E. L. P. 1988. Age determination in bats. In: Kunz, T. H. (ed.) Ecological and behavioral methods for the study of bats. Washington: Smithsonian Institution Press, p. 47-58.
- Barros, R.S.M., Bisaggio, E.L., & Borges, R.C. 2006. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. Biota Neotrop, 6 (1).
- Bergallo, H.G., Esbérard, C.E.L., Mello, M.A.R., Lins V., Mangolin, R., Melo, G.G.S. & Baptista, M. 2003. Bat Sampling in Atlantic Forest: How much should the minimum effort be? Biotropica 35 (2), p. 278-288.
- Bergallo, H.G.; Rocha, C.F.D.; Alves, M.A.S. & Sluys, M.V. 2000. A Fauna ameaçada de extin o do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. UERJ. 168p.
- Bernard, E., Aguiar, L.M.S., & Machado, R. B. 2011. Discovering the Brazilian bat fauna: A task for two centuries? Mammal Review, 41(1), p. 23-39.
- Bianconi, G.V. & Pedro W.A. 2007. Família Vespertilionidae. In: Reis, N.R., Peracchi, A.L., Pedro, W.A., Lima, I.P. (eds.) Morcegos do Brasil. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, pp. 149-166.

- Bolzan, D.P., Lourenço, E.C., Costa, L.M., Luz, J.L., Jordão-Nogueira, T., Dias, D., Esbérard, C.E.L. & Peracchi, A.L. 2010. Morcegos da região da Costa Verde e adjacências, litoral sul do estado do Rio de Janeiro. *Chiroptera Neotropical*, 16 (1), 585-594.
- Bonaccorso, F.J. & Smythe, N. 1972. Punch-Marking bats: An Alternative to Banding. *Journal of Mammalogy*, 53(3): 389-390.
- Brandão, I.L., Eugênio, J.F., Silva, V.J. Ribeiro, M.S. 2013 Bioindicadores de impactos a ecossistemas cavernícolas: uma revisão. Anais do 32º Congresso Brasileiro de Espeleologia Barreiras-BA, 11-14 de julho de 2013 – Sociedade Brasileira de Espeleologia, p. 87-94.
- Bredt, A., Uieda, W., & Magalhães, E.D. 1999. Cave bats from the Distrito Federal area in Mid-Western Brazil (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia*, 16 (3), p. 731-770.
- Bredt, A., Uieda, W., & Pinto, P.P. 2009. Visitas de morcegos fitófagos a *Muntingia calabura* L. (Muntingiaceae) em Brasília, Centro-Oeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 4 (1).
- Breviglieri, C.P.B. 2011. Influência do dossel na atividade de morcegos (Chiroptera: Phyllostomidae) em três fragmentos no estado de São Paulo. *Chiroptera Neotropical*, 17 (1), p. 917-925.
- Canals, M., Iriarte-Diaz, J., Olivares, R., Novoa, F. F. 2001. Comparison of the wing morphology of *Tadarida brasiliensis* (Chiroptera: Molossidae) and *Myotis chiloensis* (Chiroptera: Vespertilionidae) as representatives of two flight patterns *Revista Chilena de Historia Natural*, 74 (3), p. 699-704.
- Carvalho, C.D., Gonçalves, J.F., Franco, R., Casagrande, D.K., Pedro, W.A., & Queiroz, L.H. 2011. Caracterização da fauna de morcegos (Mammalia, Chiroptera) e ocorrência de vírus rábico na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Veterinária e Zootecnia*, 18 (3), p. 490-503.
- Chase, J., Small, M.Y., Weiss, E.A., Sharma, D., Sharma, S. 1991. Crepuscular activity of *Molossus molossus*. *Journal of Mammalogy*, 72 (2), p. 414-418.
- Cleveland, C.J, Betke M, Federico P, Frank J.D, Hallam T.G, Horn J, Lopez J.D, McCracken G.F, Medellin R.A, Moreno-Valdez A. 2006 Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4, p. 238–243.
- Costa, L.M., Lourenço, E.C., Esbérard, C.E.L. & Silva, R.M. 2010. Colony size, sex ratio and cohabitation in roosts of *Phyllostomus hastatus* (Pallas) (Chiroptera: Phyllostomidae). *Brazilian Journal of Biology*, 70 (4), p. 1047-1053.
- Costa, L.M., Luz, J.L., & Esbérard, C.E.L. 2012. Riqueza de morcegos insetívoros em lagoas no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)*, 52 (2), 7-19.

- De Knegt, L.V., Silva, J.A., Moreira, E.C., & Sales, G L. 2005. Bats found in the city of Belo Horizonte, MG, 1999-2003. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 57 (5), p. 576-583.
- 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), p. 333-369.
- Dias, D., Peracchi, A. L., & Silva, S. D. 2002. Quirópteros do Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia*, 19 (Supl 2), p. 113-140.
- Didonet, J., Sarmiento, R.A., Aguiar, R.W.S., Santos, G.R., & Erasmo, E.A.L. 2003. Abundância de pragas e inimigos naturais em soja na região de Gurupi, Brasil. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 69, p. 50-57.
- Dittmar K & Mayberry J. 2010. Bat activity in large roosts drives diurnal rhythms of cave microclimate variation. *Speleobiology Notes* 2, p. 12-14.
- Ellison, L.E., O'Shea, T.J., Bogan, M.A., Everette, A.L., Schneider, D.M. 2003. Existing data on colonies of bats in the United States: summary and analysis of the U.S. Geological Survey's Bat Population Database. *In: O'Shea, T.J. & Bogan, M.A. (eds.) Monitoring trends in bat populations of the United States and territories: problems and prospects. Information and Technology Report 2003-0003. Washington: Geological Survey, p. 127-237.*
- Entwistle, A.C., Racey, P.A. & Speakman, J.R. 2000 Social and population structure of a gleaning bat, *Plecotus auritus*. *Journal of Zoology*, 252 (1), p. 11-17.
- Esbérard, C.E.L. 2001. Infestation of *Rhynchopsyllus pulex* (Siphonaptera: Tungidae) on *Molossus molossus* (Chiroptera) in Southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96 (8), p. 1169-1170.
- Esbérard, C.E.L. 2002. Composição de colônia e reprodução de *Molossus rufus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Molossidae) em um refúgio no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19 (4), p. 1153-1160.
- Esbérard, C.E.L. 2003. Armadilha para retirada de morcegos abrigados em telhado. *Chiroptera Neotropical*, 9 (1-2), p. 164-166.
- Esbérard, C.E.L. 2004. Morcegos no Estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- Esbérard, C.E.L. 2007. Influência do ciclo lunar na captura de morcegos Phyllostomidae. *Iheringia, Série Zoológica*, 97 (1), p. 81- 85.
- Esbérard, C.E.L. 2009. Observações preliminares sobre a atração intra-específica de fêmeas por jovens morcegos. *Chiroptera Neotropical*, 15(2), p. 466-468.

- Esbérard, C.E.L. 2011. Variação do tamanho de colônias de *Molossus molossus* e *Molossus rufus* no Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Neotropical Biology & Conservation*, 6 (2).
- 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), p. 1-7.
- Esbérard, C.E.L., & Bergallo, H.G. 2004. Aspectos da biologia de *Tonatia bidens* (Spix) no estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Revista Brasileira de Biologia* 21 (2), p. 253-259.
- Esbérard, C.E.L., & Bergallo, H. G. 2005a. Nota sobre a biologia de *Cinomops abrasus* (Temminck) (Mammalia, Chiroptera, Molossidae) no Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22 (2), p. 514-516.
- Esbérard, C. E.L., & Bergallo, H. G. 2005b. Research on bats in the state of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Mastozoologia Neotropical*, 12 (2), p. 237-243.
- Esbérard, C.E.L., & Bergallo, H.G. 2008. Influência do esforço amostral na riqueza de espécies de morcegos no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25 (1), p. 67-73.
- Esbérard, C.E.L. & Bergallo, H.G. 2010. Foraging activity of the free-tailed bat *Molossus molossus* (Chiroptera; Molossidae) in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 70 (4), p. 1011-1014.
- 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), p. 17-20.
- Esbérard, C.E.L., Chagas, A.S., Luz, E.M., & Carneiro, R.A. 1996. Pesquisa com público sobre morcegos. *Chiroptera Neotropical*, 2(1), 44-45.
- Esbérard, C.E.L., Costa, L.M., Luz, J.L. 2013. Morcegos de Morro de São João, estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Biosci. J., Uberlândia*, 29 (2), p. 449-457.
- Esbérard, C.E.L. & Daemon, C. 1999. Novo método para marcação de morcegos. *Chiroptera Neotropical*, 5 (1-2), p. 116-117.
- 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. 2006. Morcegos da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, 8 (2).
- Esbérard, C.E., Motta, J.A., & Perigo, C. 2005. Morcegos cavernícolas da Área de Proteção Ambiental (APA) Nascentes do Rio Vermelho, Goiás. *Revista Brasileira de Zoociências*, 7 (2).

- Fábian, M.E. & Gregorin, R. 2007. Família Molossidae. In: Reis, N.R., Peracchi, A.L., Pedro, W.A., Lima, I.P. (eds.) Morcegos do Brasil. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, pp. 149-166.
- Falcão, F.C., Rebêlo, V.F., Talamoni, S.A. 2003. Structure of a bat assemblage (Mammalia: Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, South- East Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20, p. 347-350.
- Fenton, M.B., Rautenbach, I.L., Rydell, J., Arita, T., Ortega, J., Bouchard, S., Hovorka, M.D., Lim, B., Odgren, E., Portfors, C.V., Scully, W.W., Syme, D.M., Vonhof, M.J. 1998. Emergence, echolocation, diet and foraging behavior of *Molossus ater* (Chiroptera: Molossidae). *Biotropica*, 30 (2), p. 314-320.
- Ferreira, R.L., Gomes, F.T., Silva, M.S. 2008. Uso da cartilha “Aventura da vida nas cavernas” como ferramenta de educação nas atividades de turismo em paisagens cársticas. *Revista Científica da Seção de Espeleoturismo da Sociedade Brasileira de Espeleologia, Campinas*, 1 (2), p. 145-164. Disponível em: <<http://www.npcbio.org.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2013.
- França, D. S., Peixoto, G., Lourenço, E. C., Lustosa, R., Gomes, L., Hottz, D., Costa, L. M., Dias, Á. F. P.F., Luz, H. R., & Esbérard, C. E. L. 2007. Riqueza de morcegos da Ilha de Itacuruçá, Mangaratiba, RJ. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.
- Freeman, P. W. 1981. A multivariate study of the family Molossidae (Mammalia, Chiroptera): morphology, ecology, evolution. *Fieldiana Zoology*, 7, p. 1-43.
- Freitas, G.P. 2012. Estudo de uma população de *Molossus molossus* (Pallas, 1766) (Mammalia, Chiroptera, Molossidae) na Praia do Gato, Ilha de Itacuruçá, Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Freitas, G.P., Costa, L.M., Luz, J.L., Carvalho, W.D., & Esberárd, C.E.L. 2011. Segundo registro de *Molossops neglectus* William & Genoways, 1980 (Molossidae) para o estado do Rio de Janeiro. *Chiroptera Neotropical*, 17(2), p. 989-992.
- Freitas, M.B., Goulart, L.S., Barros, M.S., Morais, D.B., Amaral, T.S., Matta, S.L.P. 2010. Energy metabolism and fasting in male and female insectivorous bats *Molossus molossus* (Chiroptera: Molossidae). *Brazilian Journal of Biology*, 70 (3), p. 617-621.
- Gomes, A.M., Araújo, A.V., Falcão, L.A.D., Rodrigues, M.S.P., Carmo, F.F., Paglia, A.P. 2013. Seleção de cavernas ferruginosas como abrigo por morcegos no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais, Brasil. *Anais do 32º Congresso Brasileiro de Espeleologia Barreiras-BA*, 11-14 de julho de 2013 – Sociedade Brasileira de Espeleologia, p. 131-136.
- Gomes, M.N., Monteiro, A.M., Nogueira, V., & Gonçalves, C.A. 2007. Áreas propícias para o ataque de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* em bovinos na região de São João da Boa Vista, estado de São Paulo. *Pesq. Vet. Bras*, 27 (7), p. 307-313.

- Gomes, M.N., & Uieda, W. 2004. Abrigos diurnos, composição de colônias, dimorfismo sexual e reprodução do morcego hematófago *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) no Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21 (3), p. 629-638.
- Google Maps. Disponível em: < <https://www.google.com.br/maps/@-23.0688638,-43.9186111,11311m/data=!3m1!1e3>>. Acesso em: outubro de 2013.
- Gregorin, R., & Taddei, V. A. 2002. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). *Mastozoología Neotropical*, 9 (1), p. 13-32.
- Holland, R. A., Meyer, C. F., Kalko, E. K., Kays, R., & Wikelski, M. 2011. Emergence time and foraging activity in Pallas' mastiff bat, *Molossus molossus* (Chiroptera: Molossidae) in relation to sunset/sunrise and phase of the moon. *Acta Chiropterologica*, 13 (2), p. 399-404.
- Jones, G. & Rydell, J. 1994. Foraging strategy and predation risk as factors influencing emergence time in echolocating bats. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, 346 (1318), p. 445-455.
- Komeno, C.A. & Linhares, A.X. 1999. Batflies parasitic on some phyllostomid bats in southeastern Brazil: parasitism rates and host-parasite relationships. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94 (2), p. 151-156.
- Köppen, W. *Climatologia. Con un estudio de los climas de la tierra*, FCE, México, 1948.
- Kunz, T.H. 1982. Roosting ecology of bats. In: Kunz, T.H. (ed.) *Ecology of bats*. New York: Plenum Press, p. 151-200.
- Kunz, T.H. & Kurta, A. 1988. Capture methods and holding devices. In: Kunz, T.H. (ed.) *Ecological and behavior methods for the study of bats*. Washington: Smithsonian Institution Press, p. 1-29.
- Kunz, T.H., Whitaker JR., J.O., Wadanoli, M.D. 1995. Dietary energetics of the insectivorous Mexican free-tailed bat (*Tadarida brasiliensis*) during pregnancy and lactation. *Oecologia*, 101 (4), p. 407-415.
- Lee, Y. & Mccracken, G.F. 2001. Timing and variation in the emergence and return of Mexican free-tailed bat, *Tadarida brasiliensis mexicana*. *Zoological Studies*, 40(4), p. 309-316.
- Levin, E., Roll, U., Dolev, A., Yom-Tov, Y., & Kronfeld-Shcor, N. 2013. Bats of a Gender Flock Together: Sexual Segregation in a Subtropical Bat. *PloS one*, 8 (2), e54987.
- Lewis, S. E. 1995. Roost fidelity of bats: a review. *Journal of Mammalogy*, p. 481-496.
- 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). *Brazilian Journal of Biology*, 70 (3), p. 511-519.

- Lundberg, J., & McFarlane, D.A. 2009. Bats and bell holes: The microclimatic impact of bat roosting, using a case study from Runaway Bay Caves, Jamaica. *Geomorphology*, 106 (1), p. 78-85.
- Luz, J.L., Jordão-Nogueira, T., Costa, L.M., & Esberárd, C.E.L. 2011. Observações sobre *Eptesicus furinalis* (d'Orbigny & Gervais 847) (Vespertilionidae) em forros no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Chiroptera Neotropical*, 17 (1), p. 826-831.
- Luz, J.L., Costa, L.D.M., Jordao-Nogueira, T., Esberard, C.E.L., & Bergallo, H.G. 2013. Morcegos em área de Floresta Montana, Visconde de Maua, Resende, Rio de Janeiro. *Biota Neotropica*, 13 (2), p. 190-195.
- Machado, A.B.M.; Drummond, G.M.; Paglia, A.P. 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1. ed. Brasília, DF: MMA (Biodiversidade 19), 2 volumes.
- 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 (2).
- Marques, S.A. 1986. Activity cycle, feeding and reproduction of *Molossus ater* (Chiroptera: Molossidae) in Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia*, 2 (2), p. 159-179.
- Marques A.C. & Lamas C.J.E. 2006. Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. *Papéis avulsos de zoologia*. 46(13): 139-174.
- Martins, A., Bernard, E., & Gregorin, R. 2006. Inventários biológicos rápidos de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em três unidades de conservação do Amapá, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23 (4).
- Mattos, C.C.L.V. 2005. Caracterização climática da Restinga da Marambaia. In: Menezes, L.F.T, Peixoto, A.L; Araújo, D.S.D. História natural da Marambaia. Seropédica: EDUR-UFRRJ, 2005. p. 55- 66.
- Mendes, P., Vieira, T. B., Oprea, M., Lopes, S. R., Ditchfield, A. D., & Zortéa, M. 2010. O conhecimento sobre morcegos (Chiroptera: Mammalia) do estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)*, 50 (22), p. 363-373.
- Mendes, P., Vieira, T. B., Oprea, M., Brito, D., & Ditchfield, A. D. 2011. Roost use by bats in Espírito Santo, Brazil: comparison of a protected area, a rural landscape, and an urban landscape. *Cuadernos de Investigación UNED*, 3 (2).
- Menezes, L.F.T., Peixoto, A.L. & Araújo, D.S.D. 2005. História Natural da Marambaia. Seropédica: EDUR- UFRRJ, 2005. p. 55- 66.
- Nowak, R.M. 1994. Walker's bats of the world. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 287 p.
- Oliveira, P.R. Silva, D.A.R., Rocha, J.H., Melo, S.M.A., Bombonato, N.G. & Carneiro e Silva, F.O. 2009. Levantamento, cadastramento e estimativa populacional das habitações

de morcegos hematófagos, antes e após atividades de controle, no município de Araguari, MG. Arq. Inst. Biol., São Paulo, 76 (4), p.553-560.

- Pacheco, S.M., Sodré, M., Gama, A.R., Bredt, A., Cavallini, E.M., Marques, R.V., & Bianconi, G. 2010. Morcegos urbanos: status do conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil. *Chiroptera Neotropical*, 16 (1), p. 629-647.
- Paglia, A.P., Fonseca, G.A.B., Rylands, A.B., Herrmann, G., Aguiar, L.M.S., Chiarello, A. G. & Patton, J. L. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição. *Occasional Papers in Conservation Biology*, 6.
- Paula, R.R., Pereira, M. G. & Menezes, L.F.T. 2009. Aporte e decomposição da serapilheira na Floresta Atlântica, ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. *Ciência Florestal*, 18 (4).
- Peracchi, A.L., & Nogueira, M.R. 2010. Lista anotada dos morcegos do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Chiroptera Neotropical*, 16 (1), p. 508-519.
- Pol, A., Nogueira, M.R., & Peracchi, A.L. 2003. First record of the family Furipteridae (Mammalia, Chiroptera) for the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20 (3), p. 561-563.
- Portfors, C.V., Fenton, M.B., Aguiar, L.M.S., Baumgarten, J. E., Vonhof, M.J., Bouchard, S., Faria, D.M., Pedro, W. A., Rauntenbach, N. I. L. & Zortea, M. 2000. Bats from Fazenda Intervales, Southeastern Brazil: species account and comparison between different sampling methods. *Revista Brasileira de Zoologia*, 17 (2), 533-538.
- Ramírez-Chaves, H.E., Mejía-Egas, O., Zambrano-G., G. 2008. Anotaciones sobre dieta, estado reproductivo, actividad y tamaño de colônia del murciélago mastín común (*Molossus molossus*) em la zona urbana de Popayán, Departamento del Cauca, Colombia. *Chiroptera Neotropical*, 14 (2), p. 384-390.
- Reichard, J.D., Gonzales, L.E., Casey, C.M., Allen, L.C., Hristov, N.I., Kunz, T.H. 2009. Evening emergence behavior and seasonal dynamics in large colonies of Brazilian free-tailed bats. *Journal of Mammalogy*, 90 (6), p. 1478-1486.
- Reis, F.M. 2003. Entre a ação e a intervenção: poder e conflitos na produção de identidades coletivas *Sociedade e Cultura*, 6 (1), p. 37- 46, Universidade Federal de Goiás Brasil.
- Reis, N.R. & Gazarini, J. 2007. Família Furipteridae. *In*: Reis, N.R., Peracchi, A.L., Pedro, W.A., Lima, I.P. (eds.) *Morcegos do Brasil*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, pp. 149-166.
- Reis, N.R., Shibatta, O.A., Peracchi, A.L., Pedro, W.A., & Lima, I.L. 2007a. Sobre os Morcegos Brasileiros. *In*: Reis, N.R., Peracchi, A.L., Pedro, W.A., Lima, I.P. (eds.) *Morcegos do Brasil*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, pp. 17-24.
- Reis, N.R., Veduatto, P.M.M. & Bordignon, M.O. 2007b. Família Noctilionidae. *In*: Reis, N.R., Peracchi, A.L., Pedro, W.A., Lima, I.P. (eds.) *Morcegos do Brasil*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, pp. 149-166.

- Reis, N.R., de Lima, I.P., & Peracchi, A.L. 2006. Morcegos (Chiroptera) da área urbana de Londrina, Paraná, Brasil. *Rev Bras Zool*, 19, p. 739-746.
- Reis, A.S. & Kraemer, B.M. 2013. Fauna Cavernícola Terrestre: Revisão Bibliográfica dos Métodos de Coleta de Invertebrados e Vertebrados. Anais do 32º Congresso Brasileiro de Espeleologia Barreiras-BA, 11-14 de julho de 2013 – Sociedade Brasileira de Espeleologia, p. 99-107.
- Reiskind, M.H. & Wund M.A. 2009. Experimental assessment of the impacts of Northern long-eared bats on ovipositing *Culex* (Diptera: Culicidae) mosquitoes. *Journal of Medical Entomology* 46, p. 1037– 1044.
- Rengifo, E.M., Calderón, W., & Aquino, R. 2013. Características de los refugios de murciélagos de 14 especies en la cuenca alta del rio Itaya, Loreto, Perú. *Cuadernos de Investigación UNED*, 5 (1).
- Rosa, A. R., Kataoka, A. P. A. G., Favoretto, S. R., Sodré, M. M., Trezza Netto, J., Campos, A. C. A., Durigon, E. L. & Martorelli, L. F. A. 2011. First report of rabies infection in bats, *Molossus molossus*, *Molossops neglectus* and *Myotis riparius* in the city of São Paulo, State of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 44 (2), p.146-149.
- Sartore, E. R., & Reis, N. R. (2012). Relacionando dieta e horários de captura entre duas espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae, Stenodermatinae). *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, 33 (1), p. 65-76.
- Scheffer, K. C. 2005. Pesquisa do vírus da raiva em quirópteros naturalmente infectados no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo.
- Schneider, M.C., Romijn, P.C., Uieda, W., Tamayo, H., Silva, D.F., Belotto, A., Silva, J.B. & Leanes, L.F. 2009. Rabies transmitted by vampire bats to humans: an emerging zoonotic disease in Latin America?. *Revista panamericana de salud pública*, 25 (3), p. 260-269.
- Senior, P., Butlin, R.K. & Altringham, J. 2005. Sex and segregation in temperate bats. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272 (1580), p. 2467-2473.
- Silva, L.H.Q., Cunha, E.M.S., Pedro, W.A., Cardoso, T.C., Maria do Carmo, C., & Ferrari, C.I.L. 1999. Isolamento do vírus rábico em *Molossus ater* (Chiroptera: Molossidae) no estado de São Paulo. *Rev. Saúde Pública*, 33 (6), p. 626-28.
- Silva, M.M.S., Harmani, N.M.S., Gonçalves, E.F.B. & Uieda, W. 1996. Bats from the metropolitan region of São Paulo, southeastern Brazil. *Chiropt. Neotrop.* 2 (1), p. 39-41.
- Silva, T. E., Jesus, C.A., Leão, F. M.S., Moro, P.S., & Morato, L. 2013. Análise preliminar de qualidade do ar e condições microclimáticas da Lapa do Sufoco, São Desidério (BA). Anais do 32º Congresso Brasileiro de Espeleologia Barreiras-BA, 11-14 de julho de 2013 – Sociedade Brasileira de Espeleologia, p. 323-329.

- Silva, L.A.M., Santos, E.M., & Amorim, F.O. 2010. Predação oportunística de *Molossus molossus* (Pallas, 1766) (Chiroptera: Molossidae) por *Rhinella jimi* (Stevaux, 2002) (Anura: Bufonidae) na Caatinga, Pernambuco, Brasil. *Biotemas*, 23 (2), p. 215-218.
- 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, p. 1-219.
- Souza, L.C., Langoni, H., Silva, R.C., & Lucheis, S.B. 2008. Vigilância epidemiológica da raiva na região de Botucatu-SP: importância dos quirópteros na manutenção do vírus na natureza. *Ars Veterinária*, 21 (1), p. 62-68.
- Taddei, V.A. & Vizotto, L.D. 1976. Notas sobre *Molossops temminckii* e *Molossops planirostris* (Chiroptera, Molossidae). *Naturalia*, São Paulo, 2: 47-59.
- Taylor, L.R. 1963. Analysis of the effect of temperature on insects in flight. *Journal of Animal Ecology*, 32 (1), p. 99-117.
- Trajano, E. 1985. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. *Revista brasileira de Zoologia*, 2 (5), p. 255-320.
- Uieda, W., Harmani, N. M., & Silva, M. M. 1995. Raiva em morcegos insetívoros (Molossidae) do Sudeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 29 (5), p. 393-397.
- Uieda, W. & Pedro W.A. 1996. Chiroptera in the XXI Brazilian Zoology Congress. *Chiroptera Neotropical* 2 (1), p. 41-42.
- Velazco, P.M. & Lim, B. 2014. A new species of broad-nosed bat *Platyrrhinus* Saussure, 1860 (Chiroptera: Phyllostomidae) from the Guianan Shield. *Zootaxa* 379 (1): 175-193.
- Williams, C.B. 1940. An analysis of four years captures of insects in a light trap. part II.I The effect of weather conditions on insect activity; and the estimation and forecasting of changes in the insect population. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 90 (8), p. 227-306.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4ed. New Jersey, Prentice-Hall. 663p.
- Zortéa, M. 2007. Subfamília Stenodermatinae. *In*: Reis, N.R., Peracchi, A.L., Pedro, W.A., Lima, I.P. (eds.) *Morcegos do Brasil*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, pp. 149-166.