



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Luciana de Moraes Costa

**Conservação de morcegos no estado do Rio de Janeiro: como e onde já
foram amostrados e que locais merecem atenção**

Rio de Janeiro

2014

Luciana de Moraes Costa

Conservação de morcegos no estado do Rio de Janeiro: como e onde já foram amostrados e que locais merecem atenção



Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Lustosa Esbérard

Coorientadora: Prof^a. Dra. Helena de Godoy Bergallo

Rio de Janeiro

2014

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

C837 Costa, Luciana M.
Conservação de morcegos no estado do Rio de Janeiro: como e onde já foram amostrados e que locais merecem atenção. / Luciana M. Costa – 2014.
127 f. : il.

Orientador: Carlos Eduardo Lustosa Esbérard.
Coorientadora: Helena de Godoy Bergallo.
Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes.
Inclui bibliografia

1. Morcego - Rio de Janeiro (Estado) - Teses. 2. Morcego - Distribuição geográfica - Teses. 3. Mata Atlântica - Conservação. - Teses. I. Esbérard, Carlos Eduardo Lustosa. II. Bergallo, Helena de Godoy. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. III. Título

CDU 599.4(815.3)

Autorizo para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Luciana de Moraes Costa

Conservação de morcegos no estado do Rio de Janeiro: como e onde já foram amostrados e que locais merecem atenção

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 11 de fevereiro de 2014.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Carlos Eduardo Lustosa Esbérard (Orientador)
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof.^a Dra. Helena de Godoy Bergallo (Coorientadora)
Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia - UERJ

Prof.^a Dra. Lena Geise
Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia - UERJ

Prof. Dr. Daniel de Brito Candido da Silva
Universidade Federal de Goiás

Dr. Isaac Passos de Lima
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Dra. Daniela Dias
Fundação Oswaldo Cruz

Rio de Janeiro

2014

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais, Mario Romualdo Marones Costa e Maria da Conceição Biggi de Moraes pelo amor e educação em todos os momentos da minha vida e ao incentivo em cursar o doutorado. Obrigada pela minha formação profissional, mas também para meu desenvolvimento moral.

Ao meu namorado Gustavo Freitas. Quase três anos juntos. Nossa... são tantas coisas para falar. Obrigada por aguentar o nervosismo e o stresse durante a qualificação e durante a escrita desta tese. Obrigada por me ajudar, ler e discutir alguns resultados. Obrigada pelo amor, carinho, amizade, incentivo, companheirismo e pelos momentos de doidera. Amo você.

Ao meu orientador e chefinho, Carlos Eduardo Lustosa Esbérard. Deu um susto na gente há um ano. Mas superou e hoje está aí com a gente. Obrigada pela confiança nesses anos todos. Como você mesmo me mostrou, “qualquer amizade que ultrapassa a marca de 7 anos é mais provável que dure uma vida inteira”.

À minha coorientadora Helena de Godoy Bergallo, querida Nena, obrigada pelo conhecimento, paciência e carinho, principalmente neste último ano do doutorado.

Aos amigos Lyanna Peixoto, Paula Caillaux, Thalyta Medeiros, Flávia Pessôa, Thiago Modesto, Tássia Nogueira, Vanessa Thomaz, Hermano Albuquerque, Paula Martins, Vitor Nelson e Carlota Enrici, que me insentivaram em vários momentos de conversa sobre o doutorado e esta tese.

Aos integrantes que passaram pelo Laboratório de Diversidade de Morcegos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro nesses quatro anos de doutorado, Amanda Viana, Ayesha Pedroso, Carlos Eduardo Lopes, Egon Vilela, Elizabete Lourenço, Gustavo Freitas, Gustavo Tato, Júlia Luz, Lorena Freitas, Lorena Tabosa, Luiz Antônio Gomes, Maíra Sant’Ana, Natália Araújo, Shery Pinheiro, Stéfane Oliveira, Theany Biavatti e William Carvalho. Foi bom trabalhar com vocês, tanto no campo quanto em laboratório.

A todos os estagiários do professor Carlos Esbérard, desde o tempo do Projeto Morcegos Urbanos na Fundação RIOZOO, que ajudaram nos trabalhos de campo.

A todos os pesquisadores que trabalham com morcegos e publicam os seus dados, tornando este tipo de estudo possível.

Aos que me ajudaram lendo pelo menos uma versão de algum dos capítulos, Júlia Luz, Gustavo Freitas, Theany Bivatti, Gustavo Tato, Daniela Dias e Gisele Wink.

À banca examinadora composta pelos Doutores Daniel Brito, Daniela Dias, Isaac Lima e Lena Geise. Desde já agradeço as críticas e sugestões para futuras publicações. E obrigada mais uma vez, Lena, por ter aceitado ser a revisora desta tese.

A todos do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução (PPGEE-UERJ), funcionários, alunos e professores, que me ajudaram em vários momentos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida no começo do doutorado. A Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pela Bolsa Nota 10 nos dois últimos anos do doutorado e pela concessão de auxílios financeiros para o trabalho em campo. Também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de auxílios financeiros para o trabalho em campo.

Ao Instituto Estadual de Florestal (IEF), Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), Instituto Chico Mendes (ICMBIO), Centro de Primatologia do Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Conservação do Município do Rio de Janeiro, Secretaria de Agricultura e Pesca de Casimiro de Abreu, Reserva Rio das Pedras (Club Méd), Empresa de Pesquisas Agropecuárias (PESAGRO), Fazenda da Gipóia (SOGIM), Fundação RIOZOO, Centro de Avaliação da Ilha da Marambaia (CADIM), ao Felipe Sardella da ARIE Floresta da Cicuta, Roberto Lamego do Santuário da Vida Silvestre Serra da Concórdia, Universidade Gama Filho, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro e Universidade Castelo Branco pela permissão para coletas e apoio concedidos.

OBRIGADA

Tudo que eu fiz
Foi ouvir o que o meu peito diz:
"Que apesar de toda magoa
Vale a pena toda luta para ser feliz"
Tudo que eu fiz foi seguir a mesma diretriz
Confiando e acreditando
Que na vida todo mundo pode ser feliz
É preciso crer no coração
Porque se não
Não tem razão de se viver
E eu quero ver
Nascer um tempo bom
Meu peito diz:
"Coração da gente é igual país"
Não deu certo uma mudança, você muda de esperança

Porque a gente merece ser feliz.

Ivan Lins

A educação e o ensino são as mais poderosas armas
que podes usar para mudar o mundo.
Nelson Mandela

RESUMO

COSTA, Luciana M. *Conservação de morcegos no estado do Rio de Janeiro: como e onde já foram amostrados e que locais merecem atenção*. 2014. 127 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

A demarcação de Unidades de Conservação é uma forma supostamente eficaz para a conservação da biodiversidade. A Mata Atlântica é caracterizada por apresentar uma elevada biodiversidade e altos níveis de ameaça. O estado do Rio de Janeiro encontra-se totalmente inserido nesse bioma e seus remanescentes florestais são considerados um *hotspot* dentro de outro *hotspot*. O Rio de Janeiro pode ser considerado um dos estados melhor amostrados, porém ainda existem lacunas de conhecimentos geográficos sobre a ocorrência de morcegos. Esta tese foi desenvolvida em três capítulos com o objetivo de contribuir com conservação de morcegos no estado do Rio de Janeiro, focando em como e onde eles já foram amostrados e que locais ainda carecem de atenção. Para este estudo foram utilizados dados referentes a buscas bibliográficas e dados de amostragens do Laboratório de Diversidade de Morcegos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. No primeiro capítulo pode-se observar que as localidades com mais de 30 espécies de morcegos são resultado de grande esforço de captura e amostragens usando diversas metodologias. Para uma melhor amostragem da riqueza local, devem-se armar redes não somente em trilhas e próximas a árvores em frutificação, mas também sobre corpos de água. Fazer busca em refúgios diurnos também é aconselhável. Devem ser realizadas amostragens durante a noite toda e variar a fase do ciclo lunar, não restringindo a apenas uma ou partes das fases do ciclo lunar. No segundo capítulo observou-se que 43% das Unidades de Conservação aqui estudadas apresentam 20 ou mais espécies. Localidades que apresentam de 20 a 40 espécies de morcegos na Mata Atlântica podem ser consideradas bem amostradas. Isso demonstra que mais da metade das Unidades de Conservação não podem ser consideradas bem inventariadas. Muitos projetos de pesquisas dão prioridade para a localidade estudada ser uma Unidade de Conservação, porém existem poucos trabalhos de longa duração. No Rio de Janeiro ainda existem diversas Unidades de Conservação não amostradas, principalmente aquelas de difícil acesso e em altitudes elevadas. No terceiro capítulo foi possível observar que há uma maior proporção de espécies que apresentam distribuição geográfica restrita. Esse padrão constitui uma informação importante em termos de conservação, visto que indiretamente poderia indicar uma menor capacidade de dispersão desses animais em médias e grandes distâncias. Entretanto existem lacunas de conhecimento em decorrência da falta de amostragem em algumas regiões, sendo imperativos maiores esforços de captura. Importantes municípios para a conservação e/ou preservação de morcegos como Varre-Sai, Cambuci, Miracema, Carmo, Cantagalo, Valença, Barra do Piraí e Piraí não estão sob proteção legal, mesmo constituindo possíveis corredores entre Unidades de Conservação ou mesmo fragmentos importantes que ainda detêm espécies que não estão representadas em Unidades de Conservação já estabelecidas. É imperativo que mais estudos e esforços de conservação sejam direcionados para essas áreas.

Palavras-chave: Chiroptera. Diversidade. Lacunas geográficas. Mata Atlântica. Metodologia. Unidades de Conservação.

ABSTRACT

COSTA, Luciana M. *Bats conservation in Rio de Janeiro state: how and where have already been sampled and localities that deserve attention*. 2014. 127 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

The establishment of Conservation Units is a supposedly effective way for the biodiversity conservation. The Atlantic Forest is characterized by having a high biodiversity and high levels of threat. The Rio de Janeiro state is fully inserted in this biome and its forest remnants are considered hotspots inside another hotspot. Rio de Janeiro may be considered one of the best-sampled states, but there are still gaps in knowledge about the geographic occurrence of bats. This thesis was developed in three chapters with the purpose of contributing to the bats conservation in Rio de Janeiro state, focusing on how and where they have already been sampled and sites that still require attention. For this study were used data from literature searches and data sampling from the Laboratório de Diversidade de Morcegos of Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. The first chapter shows that the localities with more than 30 bats species are the result of high capture effort and samplings using several methodologies. For a better sampling of local richness, mist nets must be armed not only on trails and near fruiting trees, but also over bodies of water. Diurnal roosts searches is also advisable. Samplings must be performed throughout all the night and vary the lunar phase cycle, not just one or restricted phases of the lunar cycle. In the second chapter was observed that 43% of the protected areas from these study presented 20 or more species. Localities presenting 20 to 40 bat species in the Atlantic could be considered well sampled. It demonstrates that over half of the protected areas can not be considered well sampled. Many research projects prioritize the conservation units localities, but there are few long-term studies. In Rio de Janeiro state, there are still several unsampled Conservation Units, especially those with difficult access and high altitudes. In the third chapter was observed that there is a higher proportion of species with restricted geographical distribution. This pattern is an important information in terms of conservation, as this might indirectly indicate a lower dispersal ability of these animals in medium and large distances. However, there are gaps in knowledge due to lack of studies in some areas, where further capture efforts are needed. Important municipalities for conservation and/or preservation of bats as Varre-Sai, Cambuci, Miracema, Carmo, Cantagalo, Valença, Barra do Piraí e Piraí and are not under legal protection, even being possible corridors between protected areas or even important fragments that still holds species, which are not represented in Conservation Units already established. It is imperative that more studies and conservation efforts are directed to these areas.

Keywords: Chiroptera. Diversity. Geographic gaps. Atlantic Forest. Methodology. Conservation Units.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Unidades Fitogeográficas do estado do Rio de Janeiro.....	17
Figura 2 -	Localidades amostradas no estado do Rio de Janeiro.....	22
Figura 3 -	Número de localidades selecionadas com amostragens de morcegos no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013 e o número de noites de amostragem.....	25
Figura 4 -	Número de localidades selecionadas com amostragens de morcegos no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013 e os locais onde as redes de neblina foram abertas.....	26
Figura 5 -	Parciais da regressão múltipla entre a riqueza de morcegos e (A) o esforço de captura após retirado o efeito do número de locais e (B) o número de locais onde as redes de neblina foram abertas após retirado o efeito do esforço de captura, no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013.....	27
Figura 6 -	Riqueza de morcegos (N) nos locais que não amostraram em refúgio diurno e (S) nos locais que amostraram em refúgio diurno no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013.....	28
Figura 7 -	Riqueza de morcegos (N) nos locais que não houve critério em relação ao ciclo lunar e (S) nos locais que houve critério em relação ao ciclo lunar no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013.....	29
Figura 8 -	Mapa com as Unidades de Conservação do estado do Rio de Janeiro e as localidades amostradas no estado que estão inseridas em Unidades de Conservação.....	43
Figura 9 -	Distribuição do tipo de vegetação no estado do Rio de Janeiro e as Unidades de Conservação que apresentam amostragem com morcegos.....	47
Figura 10 -	Unidades de Conservação no estado do Rio de Janeiro que apresentam inventários com morcegos.....	50
Figura 11 -	Relação entre distância geográfica e dissimilaridade Bray-Curtis das assembleias de morcegos nas Unidades de Conservação do estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013.....	53

Figura 12 -	Eixo 1 do NMDS representando as assembléias de morcegos e os diferentes tipos de ambientes de cada Unidade de Conservação amostrada no estado do Rio de Janeiro entre os anos de 1989 e 2013.....	54
Figura 13 -	Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) da matriz de distância Bray-Curtis, mostrando a dissimilaridade entre as Unidades de Conservação de Proteção Integral (P) e Uso Sustentável (U) entre os anos de 1989 e 2013.....	55
Figura 14 -	Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) da matriz de distância Bray-Curtis, mostrando a similaridade entre as categorias de altitude média.....	56
Figura 15 -	Mapa do estado do Rio de Janeiro com as Unidades de Conservação e as regiões propostas por Saraça et al. (2009).....	71
Figura 16 -	Mapa do estado do Rio de Janeiro com as 106 localidades com registros de ocorrência de morcegos.....	73
Figura 17 -	(A) Mapa do estado do Rio de Janeiro com o número de espécies de morcegos ameaçadas a nível nacional nas Unidades de Conservação aqui estudadas e (B) mapa do município do Rio de Janeiro.....	79
Figura 18 -	(A) Mapa indicando o número de espécies registradas nas Unidades de Conservação no estado do Rio de Janeiro e (B) mapa do município do Rio de Janeiro.....	80
Figura 19 -	Mapa do estado do Rio de Janeiro mostrando as 106 localidades com registros de ocorrência de morcegos destacando as regiões mostrando a riqueza de espécies conhecidas em cada região.....	82
Figura 20 -	Regressão linear simples entre a riqueza de espécies e o número de localidades com amostragens de morcegos nas regiões do estado do Rio de Janeiro	83
Figura 21 -	Mapas do estado do Rio de Janeiro com as 106 localidades com registros de morcegos e os fragmentos florestais (A) por região e (B) mostrando as Unidades de Conservação.....	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Localidades amostradas no estado do Rio de Janeiro, riqueza e referência bibliográfica.....	23
Tabela 2 -	Matriz de correlação de Pearson entre o esforço de captura, noites de amostragem e horas totais trabalhadas (valores abaixo e à esquerda) e a probabilidade de Bonferroni (valores acima e à direita), no estado do Rio de Janeiro para 44 localidades.....	24
Tabela 3 -	Localidades estudadas, esforço de captura, número de noites de amostragem, duração de cada noite de amostragem e o total de horas trabalhadas, local onde a rede de neblina foi aberta, amostragem em refúgio diurno e critério relacionado ao ciclo lunar em amostragens no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013.....	31
Tabela 4 -	Localidades, Unidades de Conservação analisadas no estado do Rio de Janeiro e as fontes bibliográficas.....	41
Tabela 5 -	Unidades de Conservação estudadas no estado do Rio de Janeiro entre os anos de 1989 e 2013, jurisdição, grupo, legislação de criação e os anos em que os trabalhos com os morcegos foram realizados.....	45
Tabela 6 -	Lista de espécies de morcegos aqui estudadas entre os anos de 1989 e 2013 no estado do Rio de Janeiro, número de capturas em Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável e total de capturas.....	51
Tabela 7 -	Resultados da regressão múltipla entre o primeiro eixo do NMDS e as variáveis altitude média, área e esforço de captura para as Unidades de Conservação do estado do Rio de Janeiro amostradas entre 1989 e 2013.....	55
Tabela 8 -	Unidades de Conservação analisadas no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013, riqueza observada neste capítulo, quantidade de capturas de morcegos, número de noites trabalhadas, esforço de captura (Straube e Bianconi 2002), área e altitude média.....	58
Tabela 9 -	Lista de espécies de morcegos do estado do Rio de Janeiro, mostrando as ameaçadas de extinção, a porcentagem da área protegida no estado, o tamanho da área onde cada espécie está protegida, número de	

	Unidades de Conservação com ocorrência da espécie e de registros dentro das Unidades de Conservação e total de localidades onde cada espécie está registrada.....	74
Tabela 10 -	Regiões do estado do Rio de Janeiro, número de espécies registradas, número de localidades com registros de morcegos e número de localidades inseridas em Unidades de Conservação.....	81
Tabela 11 -	Espécies de morcegos registradas neste trabalho e o número de registros de ocorrências em cada região do estado do Rio de Janeiro.....	84

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO GERAL.....	13
1	FATORES QUE INTERFEREM NA AMOSTRAGEM DA RIQUEZA DE MORCEGOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.....	18
1.1	Material e Métodos.....	20
1.2	Resultados.....	21
1.3	Discussão.....	34
2	DIVERSIDADE DE MORCEGOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.....	38
2.1	Material e Métodos.....	40
2.2	Resultados.....	49
2.3	Discussão.....	60
3	ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE LACUNAS DE CONHECIMENTO E PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO.....	65
3.1	Material e Métodos.....	68
3.2	Resultados.....	72
3.3	Discussão.....	90
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	97
	REFERÊNCIAS.....	99
	ANEXO A - Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000	120
	ANEXO B - Localidades estudadas no capítulo 3 desta tese, municípios, regiões e Unidades de Conservação	124

INTRODUÇÃO GERAL

A Mata Atlântica é caracterizada por apresentar elevada biodiversidade (Mittermeir et al. 2005; Rodrigues e Brancalion 2009) e estar suscetível a altos níveis de ameaça (SOS Mata Atlântica e INPE 1993; Myers et al. 2000). Nos dias atuais apenas 8,5% de remanescentes florestais estão preservados em áreas acima de 100 hectares e 12,5% se considerar os pequenos fragmentos de floresta (acima de 3 ha) (Ribeiro et al. 2009; SOS Mata Atlântica e INPE 2013). Esse bioma, juntamente com o Cerrado, apresenta a mais alta prioridade para a conservação do Brasil, sendo considerados *hotspots* de biodiversidade (Myers et al. 2000; Silva e Bates 2002; Mittermeir et al. 2005). A diversidade dos vertebrados terrestres e o endemismo na Mata Atlântica são altos, bem como o número de espécies ameaçadas de extinção (Myers et al. 2000), sendo considerada um dos maiores centros de biodiversidade mundial (Mittermeier et al. 1998 e 2004; Myers et al. 2000).

A devastação da Mata Atlântica mostra-se um reflexo direto da intensa exploração de seus recursos naturais, principalmente de madeireiros e da sua ocupação (Dean 1996; Barbosa 2006). Existe forte pressão antrópica com o crescimento urbano desordenado e isso reduz ainda mais as áreas de cobertura florestal, causando elevado impacto ambiental (Tonhasca 2005). Assim, grandes extensões de florestas foram transformadas em fragmentos. Mudanças continuam ocorrendo intensamente à medida que aumenta a ocupação humana, principalmente devido à conversão dos ecossistemas naturais em áreas cultivadas (Ramankutty e Foley 1998). O efeito mais evidente da fragmentação trata-se da redução do número de espécies (Laurance et al. 2002).

A Mata Atlântica é um importante alvo para a conservação, manejo e pesquisas científicas (Moreira et al. 2008). A quantidade de recursos para pesquisas e o número de trabalhos científicos conduzidos na Mata Atlântica vêm crescendo (Tonhasca 2005). Levantamentos faunísticos são trabalhos que apresentam informações importantes para identificar áreas com alto nível de riqueza e endemismo (Remsen 1994; Blackburn e Gaston 1998; Myers et al. 2000). Compreender o funcionamento dos sistemas biológicos é uma questão importante para os programas de conservação (Rocha et al. 2003).

A demarcação de Unidades de Conservação é uma forma supostamente eficaz para a conservação da biodiversidade (Bruner et al. 2001; Hockings 2003; Naughton-Treves et al. 2005; Bernardo 2007). O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) é constituído pelo conjunto das Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais, de

acordo com o estabelecimento na Lei nº 9.985/2000 (Art. 3º - Anexo A). As Unidades de Conservação são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável (Art. 7º - Anexo A). A primeira visa a preservação da natureza admitindo-se, apenas, o uso indireto dos seus recursos naturais. Já na segunda, o objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos (Bernardo 2007). As áreas protegidas são criadas pelo poder público, especificamente para proteção e conservação de amostras representativas de cada tipo de fauna e flora existente (IUCN 1994).

As Unidades de Proteção Integral podem se enquadrar em uma das seguintes categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional (ou Estadual, ou Municipal), Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre (Art. 8º- Anexo A). Nas Unidades de Uso Sustentável enquadram-se as categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional (ou Estadual, ou Municipal), Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) (Art. 14º - Anexo A). A efetividade dos sistemas de Unidades de Conservação depende de quão adequadamente podem cumprir sua missão e manter a biodiversidade, além de funcionar em meio a instituições governamentais (Rylands e Brandon 2005).

No Brasil, estudos apontam lacunas de proteção de vertebrados terrestres tanto no Cerrado (Machado et al. 2004), quanto na Mata Atlântica (Paglia et al. 2004), que são dois biomas prioritários para a conservação. Na Mata Atlântica foi realizado um estudo para identificar lacunas de conservação no sistema de áreas protegidas e apontar as áreas “insubstituíveis” para definição de prioridades para a expansão do sistema de Unidades de Conservação do bioma (Paglia et al. 2004). Essas áreas são: (i) Corredor Central da Mata Atlântica, que vai desde o norte de Ilhéus às proximidades da Serra do Conduru; (ii) Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar, no Rio de Janeiro, que vai do Parque Estadual Três Picos à Serra do Desengano; e (iii) Corredor de Biodiversidade do Nordeste que inclui a Mata Atlântica entre os estados de Pernambuco e Alagoas. Cinquenta e sete espécies de vertebrados terrestres são consideradas “espécies-lacuna” na Mata Atlântica, ou seja, que não estariam efetivamente protegidas pelo atual sistema de Unidades de Conservação (Paglia et al. 2004) e dessas, três são da Ordem Chiroptera [*Histiotus alienus* Thomas, 1916, *Lonchophylla bokermanni* Sazima, Vizotto e Taddei, 1978 e *Myotis ruber* (E. Geoffroy, 1806)].

É crescente o interesse em estudos com morcegos. Esbérard (2004a) aponta algumas razões para isso: menor custo para amostragem que os demais grupos de mamíferos, alta

eficiência de captura, elevada diversidade local (mesmo em áreas degradadas) e alta diversidade trófica. Além disto, o estado do Rio de Janeiro pode ser considerado uma das unidades da federação melhor amostradas (Bergallo et al. 2003), porém ainda existem áreas que possuem lacunas de conhecimento sobre a ocorrência de morcegos (Peracchi e Nogueira 2010), como exemplo, as regiões do Médio Paraíba e Centro-Sul (Dias et al. 2010). Muitos estudos tentam entender os tipos de organizações ecológicas dos morcegos e suas consequências, no entanto os mecanismos que atuam por trás dos vários padrões ecológicos exibidos pelo grupo ainda permanecem em grande parte desconhecidos (Patterson et al. 2003).

Peracchi e Nogueira (2010) listaram 77 espécies de morcegos no estado do Rio de Janeiro, mas algumas espécies têm registros isolados, antigos ou não comprovados por material testemunho. Após a publicação dessa lista, duas espécies foram descritas, *Myotis izecksohni* Moratelli, Peracchi, Dias e Oliveira, 2011 e *Lonchophylla peracchii* Dias, Esbérard e Moratelli, 2013, como resultado de revisões taxonômicas que incluíram séries representativas coligidas no estado do Rio de Janeiro (Moratelli et al. 2011; Dias et al. 2013).

Esta tese foi desenvolvida em três capítulos com hipóteses e objetivos específicos. Para este estudo foram utilizados dados referentes a buscas bibliográficas e dados de amostragens do Laboratório de Diversidade de Morcegos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Para cada capítulo foram selecionados dados em conformidade com o assunto proposto.

Objetivos

Capítulo 1 - O título desse capítulo é “Fatores que interferem na amostragem da riqueza de morcegos no estado do Rio de Janeiro”, onde são abordados alguns aspectos metodológicos que podem influenciar na riqueza observada de espécies em uma localidade, como (i) número de noites de amostragem; (ii) duração em horas de cada noite de amostragem; (iii) esforço de captura; (iv) número de locais onde a rede de neblina foi aberta; (v) amostragem em refúgios diurnos e (vi) amostragem em diferentes fases do ciclo lunar.

Capítulo 2 – Apesar do número de inventários publicados no estado do Rio de Janeiro, a diversidade de espécies de morcegos na rede de Unidades de Conservação ainda não foi analisada. Portanto, os objetivos deste capítulo, intitulado “Diversidade de Morcegos em Unidades de Conservação no estado do Rio de Janeiro”, são: (i) listar a diversidade de espécies de morcegos que ocorrem nas Unidades de Conservação do estado do Rio de Janeiro;

(ii) verificar o efeito do tipo de ambiente, o grupo da Unidade de Conservação (Proteção Integral e Uso Sustentável), a altitude média, a distância, o tamanho da área e o esforço de captura, na similaridade das assembleias de morcegos e (iii) identificar as Unidades de Conservação do estado que não apresentam amostragem satisfatória.

Capítulo 3 – Considerando os elevados índices de biodiversidade na Mata Atlântica, sua importância biológica e as constantes pressões antrópicas que esse bioma vem sofrendo, pretende-se nesse capítulo, intitulado “Análise da distribuição geográfica das espécies de morcegos no estado do Rio de Janeiro: identificação de áreas de lacunas de conhecimento e prioritárias para a conservação”, (i) conhecer a distribuição das espécies de morcegos no estado do Rio de Janeiro e saber quais estão protegidas pelo sistema de Unidades de Conservação e quais não obtiveram qualquer tipo de proteção, (ii) identificar áreas de lacuna do conhecimento de distribuição geográfica e (iii) áreas prioritárias para a conservação das espécies no estado do Rio de Janeiro.

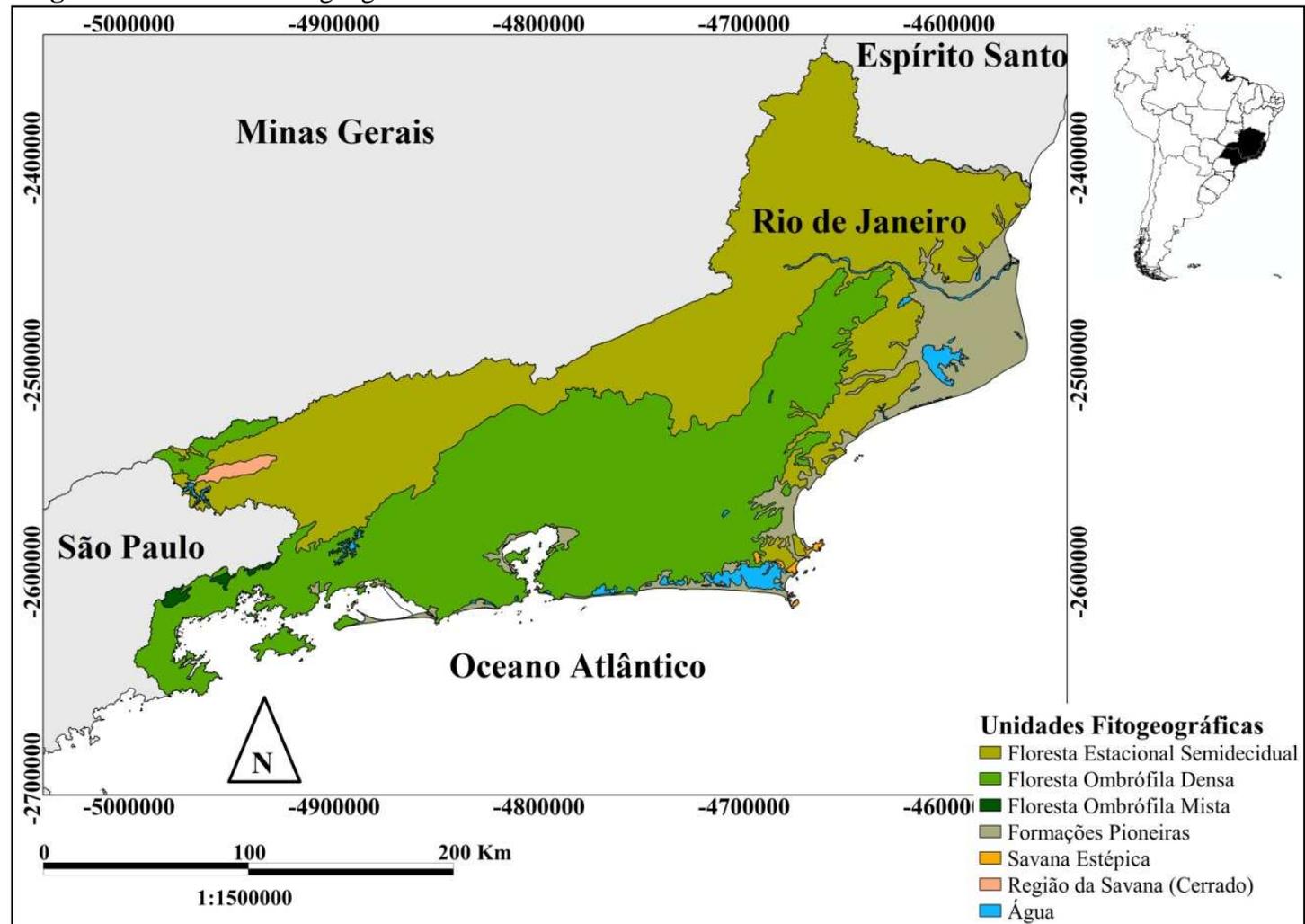
Área de Estudo

Esta tese se baseou em estudos desenvolvidos no estado do Rio de Janeiro. O estado, localizado na região sudeste do Brasil, faz divisa com os estados do Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo, sendo banhado pelo Oceano Atlântico (Figura 1). Segundo o IBGE (<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rj>) a superfície territorial do estado é de 43.780,172 km² e apresenta 92 municípios.

O estado do Rio de Janeiro encontra-se totalmente inserido no bioma Mata Atlântica e hoje apresenta apenas 18,6% de sua cobertura original (SOS Mata Atlântica e INPE 2013). Rocha et al. (2003) consideram que os remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro são um *hotspot* dentro de outro *hotspot*, demonstrando assim, importância destes remanescentes para a biodiversidade e a forte pressão que os grandes centros urbanos exercem sobre os mesmos.

Na Mata Atlântica existem diversas tipologias ou unidades fitogeográficas, constituindo um mosaico vegetal que proporciona a grande biodiversidade reconhecida para o bioma (Rodrigues e Brancalion 2009). O estado do Rio de Janeiro é coberto por Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Formações Pioneiras, Savana Estépica e Região da Savana (Cerrado) (Projeto RadamBrasil 1983; Fidalgo et al. 2009a) (Figura 1).

Figura 1 – Unidades Fitogeográficas do estado do Rio de Janeiro.



Fonte: A autora, 2014. Modificado de Fidalgo et al., 2009a.

Nota: No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro.

1 FATORES QUE INTERFEREM NA AMOSTRAGEM DA RIQUEZA DE MORCEGOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Os morcegos contribuem com a riqueza e a diversidade da fauna de mamíferos de ecossistemas neotropicais (Fleming et al. 1972; Mares et al. 1981). A região Neotropical contém a mais diversa fauna de quirópteros do mundo (Willig 1983; Nowak 1994). O número de estudos sobre morcegos nessa região tem aumentado bastante nas últimas três décadas (*e.g.*, Kunz 1982, 1988; Hill e Smith 1984; Fleming 1988; Medellín 1993; Willig et al. 1993, 2000; Kalko et al. 1996; Voss e Emmons 1996; Emmons e Feer 1997; Bernard 2001; Mickleburgh et al. 2002; Bianconi et al. 2004; Faria 2006; Esbérard 2009; Oprea et al. 2009; Esbérard et al. 2011a; Costa et al. 2012; Stevens 2013).

Nove Famílias da Subordem Yangochiroptera (Microchiroptera) estão presentes na região Neotropical e todas estão representadas no Brasil (Bredt et al. 1996; Reis et al. 2006). Em algumas regiões tropicais, a Ordem Chiroptera pode representar mais de 50% das espécies de mamíferos e devido a sua alta diversidade e abundância, desempenham importante papel ecológico para o ecossistema (Wilson 1983; Eisenberg 1989; Nowak 1991; Cole e Wilson 1996).

Atualmente são conhecidas 701 espécies de mamíferos no Brasil e 24,8% delas são morcegos (Paglia et al. 2012). O Brasil abriga cerca de 15% das espécies de morcegos do mundo, sendo o segundo país mais rico, ficando atrás somente da Colômbia (Alberico et al. 2000). A Amazônia mostra-se o bioma mais rico em relação aos morcegos, com 146 espécies conhecidas, seguido da Mata Atlântica, com 113 espécies (Paglia et al. 2012). Até o momento, são conhecidas para o estado do Rio de Janeiro 78 espécies de morcegos (Peracchi e Nogueira 2010; Moratelli et al. 2011; Dias et al. 2013). É um estado considerado rico e bem amostrado em relação ao conhecimento de morcegos (Bergallo et al. 2003; Esbérard 2004a; Peracchi e Nogueira 2010), mas ainda existem algumas lacunas de conhecimento geográfico (ver capítulo 3).

Levantamentos faunísticos são fontes de informações para identificar áreas com alto nível de riqueza e endemismo (Remsen 1994; Blackburn e Gaston 1998; Myers et al. 2000). No Brasil, trabalhos sobre novos registros, descrição de novas espécies e ampliação da distribuição de algumas espécies de morcegos vêm sendo publicados (*e.g.*, Avilla et al. 2001; Dias et al. 2003; Nogueira et al. 2003; Pol et al. 2003; Gregorin et al. 2004; Esbérard 2004b; Bordignon 2005; Fabián et al. 2006; Mello e Pol 2006; Miranda et al. 2007; Bernardi et al.

2007; Esbérard et al. 2007; Longo et al. 2007; Scultori et al. 2009; Moratelli et al. 2011; Santos e Bordignon 2011; Silva e Rossi 2011; Nogueira et al. 2012; Dias et al. 2013). No entanto, tais registros foram obtidos por diferentes pesquisadores, com diferentes objetivos e utilizando diferentes metodologias (Gaston 1996).

Em um levantamento de espécies, os métodos utilizados devem ser eficazes para capturar o maior número de espécies possível. O método mais utilizado para amostrar os morcegos na região Neotropical consiste no uso de rede de neblina (Kunz e Kurta 1988), sendo armada principalmente no sub-bosque em possíveis rotas de voo (Estrada et al. 2004).

As espécies de morcegos podem forragear no sub-bosque, no dossel e acima dos dosséis (*e.g.*, Kalko 1998; Schnitzler e Kalko 1998). Algumas espécies forrageiam em alturas muito elevadas (dossel e acima deles) (Rinehart e Kunz 2001), e para estes, o uso convencional da rede de neblina mostra-se pouco eficaz. Para uma amostragem que se aproxime da riqueza real de morcegos de uma localidade é necessário o emprego de outros métodos complementares ao uso da rede armada ao nível do solo, que aumentem a probabilidade de captura de diferentes espécies (Portfors et al. 2000; Hutson et al. 2001; Bergallo et al. 2003), como já relataram alguns pesquisadores (*e.g.*, Murray et al. 1999; Duffy et al. 2000; Flaquer et al. 2007; Esbérard et al. 2006).

As taxas de captura podem ser relacionadas à densidade local de morcegos (*e.g.*, Fleming 1988), mas também podem ser influenciadas por diversos aspectos metodológicos (Kunz e Kurta 1988), tais como quantidade de ambientes e estratos amostrados (Fenton et al. 1992; Bernard 2001; Bernard e Fenton 2002; Faria 2006; Faria et al. 2006a e b). Redes armadas em clareiras podem favorecer a captura de espécies típicas de dossel na Floresta Amazônica (Bernard 2001), enquanto que redes armadas sobre a água são mais eficientes na captura de espécies insetívoras (Kunz e Kurta 1988; Costa et al. 2012).

Numerosos fatores interferem na amostragem e no sucesso de capturas de espécies de morcegos. A busca por refúgios em uma localidade pode interferir na riqueza de espécies obtida (Trajano 1984; Fenton 1997; Luz et al. 2011a). A fase lunar é outro fator que influencia as taxas de captura de morcegos em uma amostragem (Esbérard 2007), assim como a permanência das redes nos mesmos locais em noites subsequentes (Esbérard 2006).

Considerando a existência de diferentes metodologias amostrais para o estudo da Subordem Yangochiroptera, o presente trabalho tem o objetivo analisar os diferentes fatores que interferem na amostragem da riqueza de espécies de morcegos no estado do Rio de Janeiro. Para isto foram abordados alguns aspectos metodológicos, como (i) número de noites

de amostragem; (ii) duração em horas de cada noite de amostragem; (iii) esforço de captura; (iv) número de ambientes onde a rede de neblina foi aberta; (v) amostragem em refúgios diurnos e (vi) amostragem em diferentes fases do ciclo lunar.

A hipótese considerada aqui é que todos estes fatores metodológicos influenciam na amostragem da riqueza local. Assim espera-se que quanto maior o esforço, tanto em número de noites quanto em horas de cada noite, maior será a riqueza de espécies amostrada. Contudo, este maior esforço não terá melhor resultado se apenas um local for intensamente amostrado e se amostras forem realizadas em apenas uma fase da lua. Por fim, espera-se que estudos que amostram com redes diversos locais e procuram por refúgios diurnos terão uma maior riqueza.

1.1 Material e Métodos

Para a realização deste trabalho foram usados dados de amostragens entre os anos de 1989 e 2013 pelo Laboratório de Diversidade de Morcegos (LADIM) e dados da literatura. Para os dados do LADIM, apenas as localidades com quatro noites ou mais de amostragem foram selecionadas. Alguns trabalhos publicados somam à lista de espécies, aquelas que foram apenas visualizadas e não capturadas (*e.g.*, Esbérard et al. 1996; Modesto et al. 2008a; Souza et al. 2013). Sendo assim, essas espécies que foram apenas visualizadas pelos pesquisadores não entraram na contagem da riqueza total da localidade, sendo a riqueza local composta apenas pelas espécies capturadas.

As outras fontes usadas foram: banco de teses da CAPES, quando o trabalho ainda não foi publicado (<http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>), Scientific Electronic Library Online (Scielo, <http://www.scielo.org>), Web of Science (WoS, <http://www.webofknowledge.com>), Google Acadêmico, busca em revistas especializadas usualmente preferidas por especialistas de morcegos, mas que não constam no Scielo (Revista Brasileira de Zootecnia e Chiroptera Neotropical) e consulta direta aos currículos dos principais pesquisadores através do sistema Lattes (<http://lattes.cnpq.br>). As buscas foram realizadas no mês de julho de 2013.

Nessa pesquisa bibliográfica foi usada uma palavra-chave ou uma combinação delas: "Chiroptera", "Quiróptero", "Morcego", "Bat" e "Rio de Janeiro". A seleção de trabalhos foi feita em conformidade com o assunto proposto. Os dados utilizados são provenientes de listas

de espécies de uma única localidade. Apenas referências que detalhavam pelo menos um dos aspectos de metodologia citados nos objetivos deste trabalho foram consideradas.

Foram analisadas quantas noites de amostragem foram realizadas em cada localidade, além do esforço de captura segundo Straube e Bianconi (2002). Nesse caso, o cálculo do esforço de captura é decomposto por duas variáveis sendo área e tempo. Assim calcula-se o esforço multiplicando o metro quadrado de rede (altura x comprimento) pela hora de trabalho, tendo uma unidade de medida h.m². A duração do trabalho, representada pelas horas de cada noite também foi analisada. Assim como se na localidade houve amostragens durante toda a noite, parte da noite ou se foram utilizadas ambas as metodologias. Para o ambiente onde as redes de neblina foram abertas foi considerada a altura das redes abertas, sendo ao nível do solo (trilhas, clareiras e estradas), junto a plantas em frutificação e/ou floração, sobre corpos de água, na altura do dossel e próximo a possíveis refúgios. Foi observado se houve busca e amostragem em refúgios diurnos, tanto naturais quanto artificiais. O ciclo lunar também foi registrado para cada localidade, diferenciando se os pesquisadores deram preferência para uma determinada fase do ciclo lunar ou se não houve preferência descrita. Além destes fatores, também foi observado se os trabalhos já publicados não informaram algum destes aspectos metodológicos.

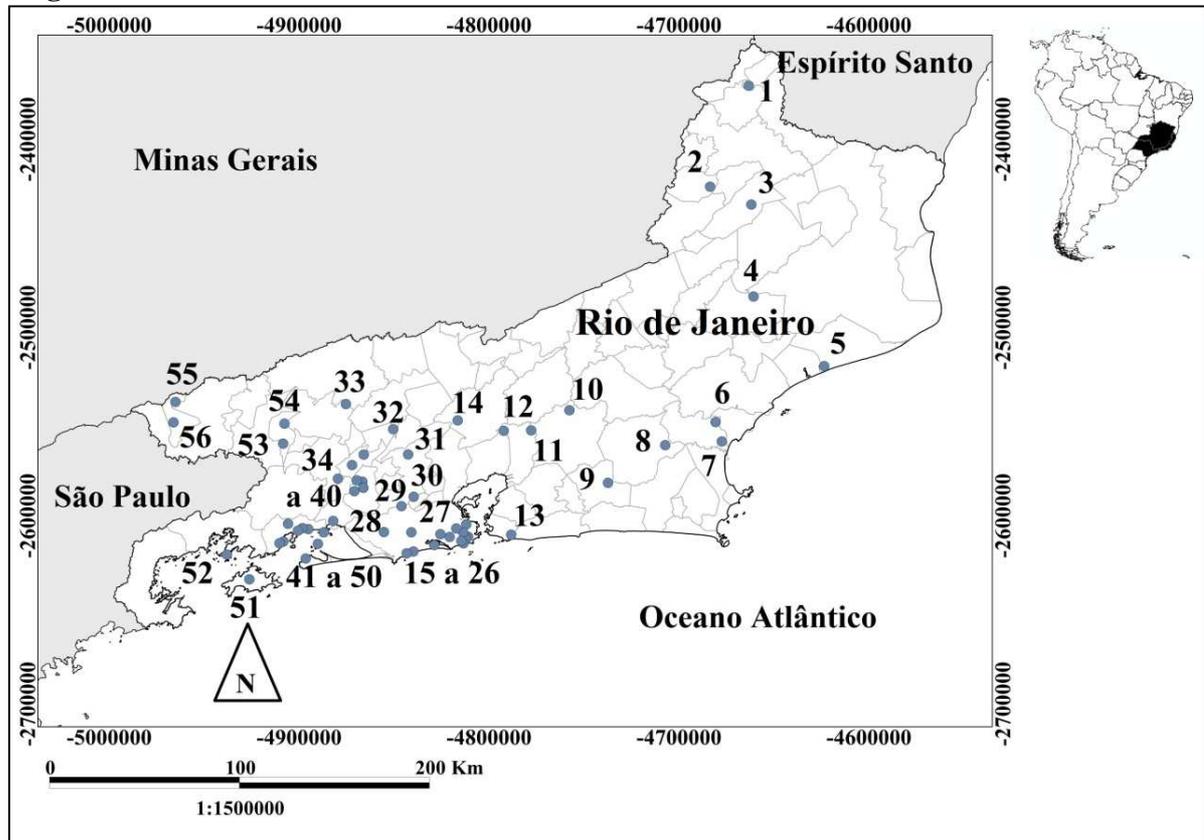
Foi testada uma possível correlação entre o esforço de captura, número de noites de amostragem e horas totais trabalhadas em cada localidade. Este teste foi realizado para as localidades que apresentavam os dados destes três fatores. Além disso, foi testada uma possível relação entre o esforço de captura, o número de locais onde as redes de neblina foram abertas e a riqueza de cada localidade. Para isso calculou-se regressão linear múltipla. Para avaliar se existe diferença entre a riqueza de morcegos encontrada em áreas onde houve amostragem de refúgio diurno e onde não houve, foi realizado um teste T de Student. Este mesmo teste foi realizado para comparar a riqueza com a preferência ou não de amostragens em relação ao ciclo lunar. Para os testes estatísticos foi utilizado o programa Systat 11.0. A significância foi considerada quando o valor de “p” foi menor que 0,05.

1.2 Resultados

Foram selecionados inventários de 56 localidades no estado do Rio de Janeiro (Figura 2). Desse total, 37 localidades apresentam listas de espécies já publicadas e destas, 12 incluem

dados adicionais não publicados obtidos pelo LADIM. Adicionalmente, 19 localidades são de dados exclusivos do LADIM que ainda não foram publicados.

Figura 2 – Localidades amostradas no estado do Rio de Janeiro.



Legenda: Municípios e Localidades: **Varre-Sai** (1) Fazenda São Mateus; **Miracema** (2) Paraíso do Tobias; **Cambuci** (3) Monte Verde; **Santa Maria Madalena** (4) Parque Estadual do Desengano; **Quissamã** (5) Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba; **Casimiro de Abreu** (6) Reserva Biológica União e (7) Morro de São João; **Silva Jardim** (8) Reserva Biológica de Poço das Antas; **Rio Bonito** (9) Fazenda Rio Vermelho; **Cachoeiras de Macacu** (10) Reserva Ecológica de Guapiaçu; **Guapimirim** (11) Estação Ecológica do Paraíso e (12) Parque Nacional da Serra dos Órgãos; **Niterói** (13) Parque Estadual da Serra do Tiririca; **Petrópolis** (14) Reserva Biológica de Araras; **Rio de Janeiro** (15) Quinta da Boa Vista, (16) Parque Henrique Lage, (17) Jardim Botânico do Rio de Janeiro, (18) Reserva dos Trapicheiros, (19) Parque Municipal do Penhasco Dois Irmãos, (20) Parque Natural Municipal da Cidade, (21) Parque Estadual do Grajaú, (22) Parque Nacional da Tijuca, (23) Parque Natural Municipal da Freguesia, (24) Parque Arruda Câmara, (25) Parque Natural Municipal Chico Mendes, (26) Parque Natural Municipal da Prainha, (27) Parque Estadual da Pedra Branca, (28) Fazenda Marambaia e (29) Parque Natural Municipal do Mendanha; **Nova Iguaçu** (30) Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu e (31) Reserva Biológica do Tinguá; **Engenheiro Paulo de Frontin** (32) Instituto Zoobotânico de Morro Azul; **Valença** (33) Santuário da Vida Silvestre Serra da Concórdia; **Paracambi** (34) Parque Natural Municipal do Curió e (35) Ponte Coberta; **Seropédica** (36) Floresta Nacional Mario Xavier, (37) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, (38) Belvedere e (39) Sítio Sr. Júlio; **Pirai** (40) Cacaria; **Itaguaí** (41) Coroa Grande; **Mangaratiba** (42) Ilha de Itacuruçá, (43) Ilha de Jaguanum, (44) Ilha da Marambaia, (45) Muriqui, (46) Santa Bárbara, (47) Sahy, (48) Hotel Portobello, (49) Conceição de Jacaref e (50) Reserva Rio das Pedras; **Angra dos Reis** (51) Ilha Grande, (52) Ilha da Gipóia; **Volta Redonda** (53) Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta e (54) Parque Natural Municipal Fazenda Santa Cecília do Ingá; **Resende** (55) Fazenda Marimbondo; **Itatiaia** (56) Parque Nacional do Itatiaia.

Fonte: A autora, 2014.

Nota: No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro.

Tabela 1 – Localidades amostradas no estado do Rio de Janeiro, riqueza e referência bibliográfica. (Continua).

NO	Localidade	Riqueza			Fonte*
		Publicado	LADIM	Total	
1	Fazenda São Mateus	-	11	11	LDM
2	Paraíso do Tobias	29	-	29	1
3	Monte Verde	16	14	20	2, LDM
4	Parque Estadual do Desengano	16	-	16	3
5	Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba	14	-	14	4
6	Reserva Biológica União	10	4	12	5, LDM
7	Morro de São João	28	-	28	6
8	Reserva Biológica de Poço das Antas	24 – 14	15	30	7, 8, LDM
9	Fazenda Rio Vermelho	11	-	11	5
10	Reserva Ecológica de Guapiaçu	30	15	31	9, LDM
11	Estação Ecológica do Paraíso	-	30	30	LDM
12	Parque Nacional da Serra dos Órgãos	17	-	17	10
13	Parque Estadual da Serra do Tiririca	19	-	19	11
14	Reserva Biológica de Araras	18	23	23	12, LDM
15	Quinta da Boa Vista	-	21	21	LDM
16	Parque Henrique Lage	-	17	17	LDM
17	Jardim Botânico do Rio de Janeiro	23	25	25	13, LDM
18	Reserva dos Trapicheiros	19	27	27	13, LDM
19	Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos	18	22	22	13, LDM
20	Parque Natural Municipal da Cidade	27	32	32	13, LDM
21	Parque Estadual do Grajaú	22	23	23	13, LDM
22	Parque Nacional da Tijuca	25	30	30	13, LDM
23	Parque Natural Municipal da Freguesia	11	-	11	14
24	Parque Arruda Câmara	8	-	8	15
25	Parque Natural Municipal Chico Mendes	-	15	15	LDM
26	Parque Natural Municipal da Prainha	19	-	19	16
27	Parque Estadual da Pedra Branca	24	-	24	17
28	Fazenda Marambaia	10	-	10	14
29	Parque Natural Municipal do Mendanha	17	-	17	18
30	Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu	21	-	21	19
31	Reserva Biológica do Tinguá	28	-	28	20
32	Instituto Zoobotânico de Morro Azul	26	-	26	21
33	Santuário da Vida Silvestre Serra da Concórdia	14	27	28	22, LDM
34	Parque Natural Municipal do Curió	18	-	18	23
35	Ponte Coberta	-	15	15	LDM
36	Floresta Nacional Mario Xavier	9	-	9	24
37	UFRuralRJ	-	22	22	LDM
38	Belvedere	-	9	9	LDM
39	Sítio Sr. Júlio	-	7	7	LDM
40	Cacaria	-	14	14	LDM
41	Coroa Grande	-	13	13	LDM
42	Ilha de Itacuruçá	-	25	25	LDM

Tabela 1 – Localidades amostradas no estado do Rio de Janeiro, riqueza e referência bibliográfica. (Conclusão).

NO	Localidade	Riqueza			Fonte*
		Publicado	LADIM	Total	
43	Ilha de Jaguanum	-	20	20	LDM
44	Ilha da Marambaia	16 – 34	-	36	25, 26
45	Muriqui	-	9	9	LDM
46	Santa Bárbara	-	11	11	LDM
47	Sahy	-	22	22	LDM
48	Hotel Portobello	-	26	26	LDM
49	Conceição de Jacareí	-	10	10	LDM
50	Reserva Rio das Pedras	30	-	30	27
51	Parque Estadual da Ilha Grande	36	-	36	28
52	Ilha da Gipóia	29	-	29	29
53	Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta	-	20	20	LDM
54	Parque Natural Municipal Fazenda Santa Cecília do Ingá	15	-	15	30
55	Fazenda Marimbondo	13	-	13	31
56	Parque Nacional do Itatiaia	22	-	22	32

Legenda: *LDM – Este trabalho, 1 – Esbérard et al. 2010, 2 – Albuquerque et al. 2013, 3 – Modesto et al. 2008b, 4 – Luz et al. 2011b, 5 – Mello e Schittini 2005, 6 – Esbérard et al. 2013, 7 – Baptista e Mello 2001, 8 – Mello 2009, 9 – Souza et al. 2013, 10 – Moratelli e Peracchi 2007, 11 – Teixeira e Peracchi 1996, 12 – Esbérard et al. 1996, 13 – Esbérard 2003, 14 – Silva et al. 2010, 15 – Marques 2000, 16 – Duarte 2008, 17 – Dias et al. 2002, 18 – Menezes-Júnior 2008, 19 – Novaes et al. 2010a, 20 – Dias e Peracchi 2008, 21 – Pereira 2013, 22 – Modesto et al. 2008a, 23 – Gomes 2013, 24 – Britto 2000, 25 – Costa e Peracchi 2005, 26 – Lourenço et al. 2010a, 27 – Luz et al. 2011c, 28 – Esbérard et al. 2006, 29 – Carvalho et al. 2011, 30 – Pereira et al. 2013, 31 – Luz et al. 2013, 32 – Martins 2011.

Nota: NO indica a posição no mapa da Figura 2.

O esforço de captura, o número de noites de amostragem e as horas totais trabalhadas em cada localidade apresentaram-se significativamente correlacionadas entre si (Tabela 2). Por este motivo apenas o esforço de captura foi utilizado na regressão múltipla e por ser uma unidade de medida completa, relacionando a quantidade de horas trabalhadas e redes armadas.

Tabela 2 – Matriz de correlação de Pearson entre o esforço de captura, noites de amostragem e horas totais trabalhadas (valores abaixo e à esquerda) e a probabilidade de Bonferroni (valores acima e à direita), no estado do Rio de Janeiro para 44 localidades.

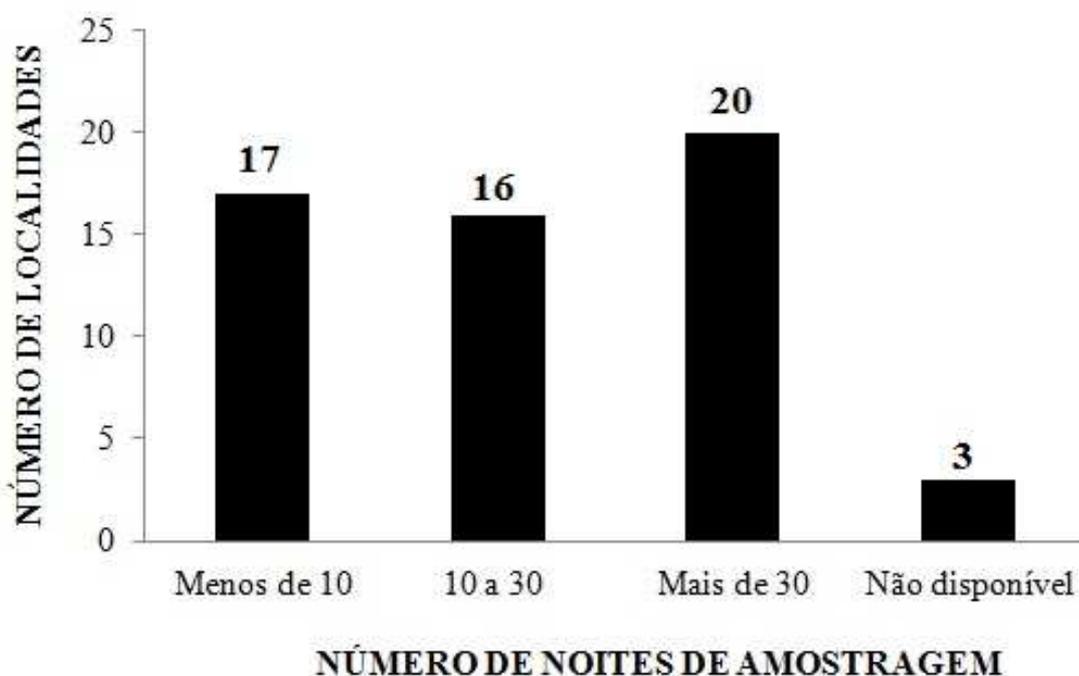
	Esforço de captura	Noites de amostragem	Horas totais trabalhadas
Esforço de captura	---	0,000*	0,000*
Noites de amostragem	0,766	---	0,000*
Horas totais trabalhadas	0,774	0,983	---

* $p < 0,001$

Para o número de noites de amostragem em cada localidade, apenas três trabalhos publicados não informam quantas noites foram realizadas para obter a listagem de espécies.

Dezessete localidades somaram um tempo relativamente curto de amostragem, de quatro a nove noites ($\bar{x} = 6,00 \pm 1,78$ noites). Dezesesseis localidades apresentaram tempo médio, variando de 11 a 26 noites ($\bar{x} = 18,00 \pm 5,74$ noites). Vinte localidades foram consideradas com longo período de amostragem, variando de 31 a 112 noites ($\bar{x} = 47,15 \pm 21,51$ noites) (Figura 3 e Tabela 3).

Figura 3 – Número de localidades selecionadas com amostragens de morcegos no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013 e o número de noites de amostragem.



Apenas em nove localidades os pesquisadores optaram por amostrar em parte da noite, geralmente fechando as redes de neblina às 22h00min ou às 24h00min. Em 23 localidades as amostragens foram realizadas sempre com redes abertas do pôr-do-sol até o amanhecer. Em 23 localidades os pesquisadores usaram as duas metodologias, trabalhando a noite inteira ou parte dela. Em algumas dessas localidades as redes foram fechadas antes do amanhecer devido às condições climáticas. Apenas um trabalho não informou se houve amostragem durante toda a noite ou não (Tabela 3).

Em relação ao total de horas trabalhadas, em quatro trabalhos publicados os autores não informaram o total de horas acumuladas. Estas, quando descritas, variaram de 40 a 1.203 horas de trabalho (Tabela 3) ($\bar{x} = 254,88 \pm 229,21$ horas; Mediana = 200,00 horas; 1º quartil = 40 e 3º quartil = 405).

Das 37 localidades que já tiveram a lista de espécies publicadas, em 11 os pesquisadores optaram por realizar o cálculo de esforço de captura. Para mais 17 localidades, foi possível calcular o esforço, pois os autores deixaram claro a quantidade de metros e horas usadas ou por serem dados pretéritos do LADIM. Para as 19 localidades amostradas pelo LADIM que ainda não tiveram dados publicados também foi calculado o esforço de captura seguindo Straube e Bianconi (2002), somando assim 47 localidades com esforço de captura. Em nove trabalhos já publicados houve cálculo de esforço, mas os autores não seguiram nenhuma citação. Em cinco trabalhos, os pesquisadores não fizeram cálculo de esforço amostral e não foi possível calcular por falta de dados (Tabela 3).

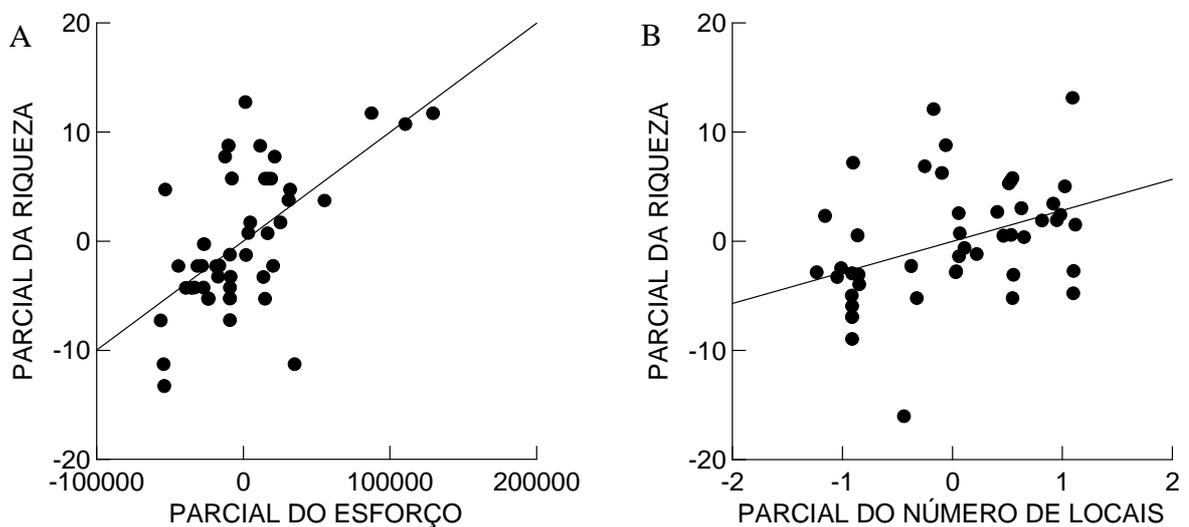
Todas as 56 localidades aqui estudadas tiveram redes armadas ao nível do solo. Em 51 localidades (91,07%) os pesquisadores armaram redes próximas a plantas em frutificação e/ou floração. Em 37 localidades (66,07%) as redes de neblina foram armadas sobre coleções de águas como lagoas e riachos. Um pouco mais da metade das localidades aqui estudadas (57,14% - 32 localidades) tiveram redes armadas onde poderia ser um possível refúgio para morcegos. Apenas os pesquisadores que trabalharam no Parque Estadual da Ilha Grande armaram redes na altura do dossel das árvores, porém essa metodologia não adicionou espécies para a localidade (Figura 4 e Tabela 3).

Figura 4 – Número de localidades selecionadas com amostragens de morcegos no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013 e os ambientes onde as redes de neblina foram abertas.



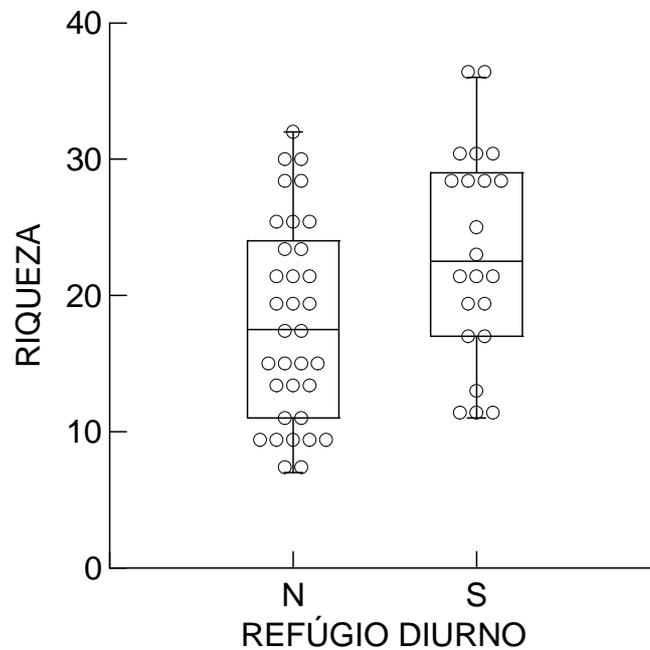
O resultado da regressão múltipla entre a riqueza de cada localidade, o esforço de captura e o número de ambientes onde a rede foi aberta foi significativo ($r^2 = 559$; $F_{2,44} = 27,885$; $p < 0,001$ – Figuras 4.1 A e B). Tanto o esforço de captura ($p < 0,001$), quanto o número de locais onde a rede de neblina foi aberta ($p = 0,008$) explicaram uma porção adicional da variação observada. Com este resultado o modelo gerado foi **Riqueza = 6,485 + 2,843 * número de locais + 15⁻⁸ * esforço de captura**.

Figura 5 – Parciais da regressão múltipla entre a riqueza de morcegos e (A) o esforço de captura após retirado o efeito do número de locais e (B) o número de locais onde as redes de neblina foram abertas após retirado o efeito do esforço de captura, no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013.



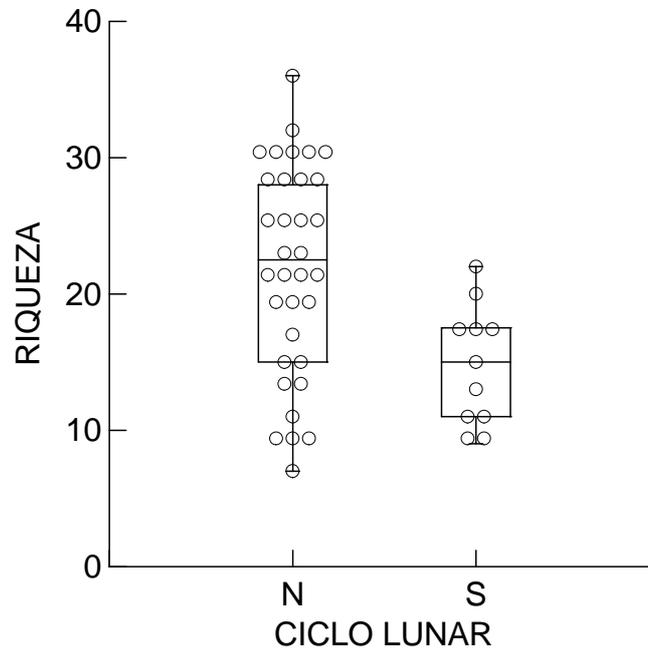
Em relação aos refúgios diurnos, apenas em 22 localidades (39,29%) houve busca aos refúgios (Tabela 3), tanto naturais como artificiais. Para a captura dos morcegos nesses refúgios, foram usadas diversas metodologias, como captura manual, uso de puçá, uso de armadilhas ou mesmo as redes de neblina. A análise realizada da riqueza de morcego em relação a amostragem em refúgio diurno foi significativa ($t = -2,479$; $p = 0,016$; $N = 56$ – Figura 6).

Figura 6 – Riqueza de morcegos (N) nos locais que não amostraram em refúgio diurno e (S) nos locais que amostraram em refúgio diurno no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013.



Sete localidades tiveram suas amostragens baseadas em um critério amostral relacionado à fase lunar. Desses trabalhos, quatro se restringiram a períodos de lua nova e minguante, dois relataram sua metodologia para geralmente na lua nova e um relatou evitar a fase de lua cheia. Quatro localidades tiveram suas amostragens em períodos curtos, de apenas quatro noites seguidas ou uma semana. Essas localidades foram incluídas como havendo critério em relação ao ciclo lunar, somando assim 11 localidades com critério amostral. Em 34 localidades os pesquisadores optaram por não seguir critério lunar. Onze trabalhos publicados não deram essa informação (Tabela 3). A análise realizada da riqueza de morcego em relação se houve ou não critério na escolha da fase lunar foi significativa ($t = -2,893$; $p = 0,006$; $N = 45$ – Figura 7).

Figura 7 – Riqueza de morcegos (N) nos locais que não houve critério em relação ao ciclo lunar e (S) nos locais que houve critério em relação ao ciclo lunar no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013.



As localidades mais ricas foram o Parque Estadual da Ilha Grande e a Ilha da Marambaia, ambas com 36 espécies de morcegos (Tabela 1). Na Ilha Grande os pesquisadores armaram as redes de neblina ao nível do solo, sobre a água, em possíveis refúgios, próximas a plantas em frutificação ou floração e foi a única localidade no estado do Rio de Janeiro que usou a metodologia de armar as redes na altura do dossel das árvores. Além disso, houve busca e capturas em refúgios diurnos. Os autores desse trabalho não informaram o esforço de captura nem a quantidade de noites que trabalharam na ilha. Essa localidade foi amostrada por dois grupos de pesquisadores no estado do Rio de Janeiro. A Ilha da Marambaia é caracterizada por ter um longo tempo de amostragem pelo LADIM, somando 37 noites e 390 horas de trabalho. Essa localidade também foi amostrada por dois grupos de pesquisadores de quirópteros no estado do Rio de Janeiro. As redes foram armadas ao nível do solo, sobre a água, em possíveis refúgios, próximos a plantas em frutificação e/ou floração. Houve capturas em refúgios diurnos e não houve preferência em relação a fase do ciclo lunar.

As localidades com menor riqueza foram o Sítio Sr. Júlio e a Floresta Nacional Mario Xavier, ambas localizadas no município de Seropédica. O Sítio Sr. Júlio de Seropédica é representada por apenas sete espécies, mas é uma localidade com somente quatro noites de amostragem. A Floresta Nacional Mario Xavier apresenta um tempo relativamente longo de

amostragem (35 noites) e é representada por nove espécies de morcegos. Isso provavelmente se deve porque não houve capturas sobre coleções de água, nem próximas as árvores em frutificação e/ou floração e os pesquisadores restringiram apenas em armar redes de neblina ao nível do solo em trilhas e clareiras. Também não houve busca ativa a refúgios diurnos. Os pesquisadores trabalharam apenas parte da noite, não havendo capturas depois das 24h00min. Além disso, restringiram as noites de trabalho geralmente a lua nova.

Tabela 3 – Localidades estudadas, esforço de captura, número de noites de amostragem, duração de cada noite de amostragem e o total de horas trabalhadas, local onde a rede de neblina foi aberta, amostragem em refúgio diurno e critério relacionado ao ciclo lunar em amostragens no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013. (Continua).

LOCALIDADE (NO)	ESFORÇO Straube e Bianconi (h.m ²)	NÚMERO DE NOITES	HORA				REDES					REFÚGIO DIURNO	LUA			
			Toda noite	Parte da noite	Ambas	Total	Nível do solo	Frutificação ou floração	Água	Possíveis refúgios	Dossel		Com critério	Sem critério	Não especificado	
1	10.604	4			X	40	X	X	X	X		X	X*			
2	11.232	9	X			100	X	X	X	X		X				X
3	25.238	11			X	50	X	X	X	X			X*			
4	15.510	7			X	66	X	X	X				X*			
5	19.140	12		X		72	X	X	X							X
6	4.515	8			X	79	X		X			X				X
7	54.182	41			X	469	X	X		X		X		X		
8	153.177	112	X			1.203	X	X		X		X		X		
9	3.780	6	X			72	X		X							X
10	130.237	51			X	520	X	X	X			X		X		
11	-	-		X		-	X	X								X
12	81.326	37			X	431	X	X	X	X		X		X		
13	8.172	-			X	-	X	X	X	X		X	X			
14	66.297	52			X	625	X	X	X	X		X		X		
15	78.116	104			X	793	X	X	X	X		X		X		
16	14.569	8	X			99	X	X		X		X		X		
17	34.814	26			X	206	X	X	X					X		
18	30.318	39			X	280	X	X	X					X		
19	42.323	20	X			248	X	X						X		
20	44.064	40			X	400	X	X	X					X		
21	10.812	15			X	94	X	X						X		
22	79.240	35	X			434	X	X	X	X				X		

Tabela 3 – Localidades estudadas, esforço de captura, número de noites de amostragem, duração de cada noite de amostragem e o total de horas trabalhadas, local onde a rede de neblina foi aberta, amostragem em refúgio diurno e critério relacionado ao ciclo lunar em amostragens no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013. (Continuação).

LOCALIDADE (NO)	ESFORÇO Straube e Bianconi (h.m ²)	NÚMERO DE NOITES	HORA				REDES					REFÚGIO DIURNO	LUA		
			Toda noite	Parte da noite	Ambas	Total	Nível do solo	Frutificação ou floração	Água	Possíveis refúgios	Dossel		Com critério	Sem critério	Não especificado
23	-	44	X			528	X	X		X			X		
24	77.760	12		X		72	X	X	X						X
25	9.345	11		X		76	X	X	X					X	
26	15.900	23	X			276	X	X		X				X	
27	-	45		X		270	X	X		X					X
28	-	44	X			528	X	X		X			X		
29	63.000	25	X			300	X		X	X			X		
30	-	19	X			228	X		X						X
31	-	31		X		186	X	X	X	X					X
32	89.700	35	X			420	X	X	X	X				X	
33	119.797	43			X	442	X	X	X	X		X		X	
34	51.840	12	X			144	X	X					X		
35	24.289	8	X			97	X	X						X	
36	-	35		X		210	X						X		
37	45.877	19			X	195	X	X	X	X		X		X	
38	11.880	4	X			48	X	X						X	
39	11.880	4	X			48	X	X						X	
40	18.551	6	X			71	X	X	X					X	
41	11.880	4	X			46	X	X						X	
42	80.941	39			X	404	X	X	X	X		X		X	
43	29.267	12			X	121	X	X	X	X		X		X	

Tabela 3 – Localidades estudadas, esforço de captura, número de noites de amostragem, duração de cada noite de amostragem e o total de horas trabalhadas, local onde a rede de neblina foi aberta, amostragem em refúgio diurno e critério relacionado ao ciclo lunar em amostragens no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013. (Conclusão).

LOCALIDADE (NO)	ESFORÇO Straube e Bianconi (h.m ²)	NÚMERO DE NOITES	HORA				REDES					REFÚGIO DIURNO	LUA			
			Toda noite	Parte da noite	Ambas	Total	Nível do solo	Frutificação ou floração	Água	Possíveis refúgios	Dossel		Com critério	Sem critério	Não especificado	
44	193.837	37			X	390	X	X	X	X		X		X		
45	11.880	4	X			48	X	X						X		
46	12.150	4	X			48	X	X				X		X		
47	20.227	7			X	80	X	X	X	X		X		X		
48	69.201	25			X	293	X	X	X	X				X		
49	11.880	4	X			48	X	X						X		
50	83.437	43	X			504	X	X	X	X				X		
51	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X				X
52	96.397	36			X	406	X	X	X	X		X		X		
53	84.150	26	X			315	X	X	X	X		X		X		
54	-	7		X		42	X	X	X	X						X
55	10.135	7			X	-	X	X	X	X		X	X*			
56	33.195	23		X		138	X	X	X	X				X		
TOTAL	47	53	23	9	23		56	51	37	32	1	22		11	34	11

Legenda: *Período curto de amostragem, apenas com noites seguidas.

Nota: NO indica a posição no mapa da Figura 2.

1.3 Discussão

As oito listagens aqui apresentadas com 30 espécies ou mais de morcegos são resultado de um grande esforço de captura e do somatório de uma ou mais pesquisas realizadas por diferentes laboratórios na mesma localidade (*e.g.*, Esbérard 2003; Esbérard et al. 2006; Mello 2009; Lourenço et al. 2010a; Luz et al. 2011c; Souza et al. 2013). Para os diferentes métodos existentes para a captura de morcegos, pode-se destacar captura manual, uso de puçá, armadilhas tipo funil, armadilhas do tipo harpa e redes de neblina (*e.g.*, Kunz e Kurta 1988). O método mais utilizado é o uso de redes de neblina armadas no sub-bosque (Esbérard 2006; Scultori et al. 2008).

Para se aproximar da riqueza real de uma localidade é necessário longo esforço de captura (Voss e Emmons 1996; Bergallo et al. 2003). Uma forma de obter uma grande riqueza de espécies de morcegos são com os trabalhos realizados em uma mesma localidade por um longo período de tempo. O mais observado são trabalhos com períodos de 12 meses ou um pouco mais (Bergallo et al. 2003; Esbérard e Bergallo 2008; Esbérard 2009). Mas esses inventários não amostram espécies que não são capturadas facilmente ou que são consideradas raras, na maioria das vezes, em projetos de maior duração ou com esforço de captura superior ao normalmente adotado (Esbérard 2009).

Outra metodologia para amostrar a riqueza de um determinado local, é adotar a prática de inventários rápidos (*e.g.*, Alonso et al. 2001; Chermoff et al. 2001; Martins et al. 2006; Lourenço et al. 2010b), pois nem sempre é possível realizar uma pesquisa de longa duração. O objetivo desses inventários rápidos seria o de obter um maior número de espécies de uma determinada localidade em pouco tempo. Lourenço et al. (2010b) compararam a riqueza obtida através de inventários rápidos com a riqueza local já conhecida de sete localidades no estado do Rio de Janeiro demonstrando que a realização desse método não amostra a totalidade da riqueza local. Essa estratégia pode ser adotada em lugares distantes das capitais e de difícil acesso, podendo também ser usada para comparar diferentes localidades sem o custo elevado de amostragens convencionais de morcegos em longo prazo. É sugerido que não deve ser substituído o esforço de captura intensivo, que é essencial para o conhecimento mais completo da fauna local (Lourenço et al. 2010b).

Um grande esforço pode ser representado pelo incremento de noites e/ou horas de captura (Morrison 1978 e 1980). Existem trabalhos de morcegos que são realizados apenas durante quatro ou seis horas após o pôr-do-sol a cada noite (*e.g.*, Teixeira e Peracchi 1996;

Dias et al. 2002; Costa e Peracchi 2005; Cruz et al. 2007; Dias et al. 2008; Gregorin et al. 2008; Oprea et al. 2009; Calouro et al. 2010). Esbérard e Bergallo (2005a) analisaram o efeito de trabalhar durante toda a noite na riqueza de espécies de morcegos e foi encontrada maior riqueza na realização de capturas durante toda a noite. Três espécies que foram capturadas depois de 00h01min foram representadas por apenas uma captura, podendo incrementar a chance de amostrar espécies raras. Esbérard e Bergallo (2008) afirmaram que o método menos eficiente para amostrar a riqueza local foi o uso de redes de neblina abertas por parte da noite sem métodos complementares.

Grande parte dos pesquisadores que trabalham com morcegos descreve como metodologia apenas o uso da rede de neblina armada no sub-bosque, próxima a árvores em frutificação e em trilhas já existentes (Bergallo et al. 2003; Esbérard e Bergallo 2005b; Bolzan et al. 2010). As redes de neblina armadas no sub-bosque são eficazes na captura da Família Phyllostomidae e em especial de morcegos frugívoros (Sipinski e Reis 1995; Pedro e Taddei 1997; Kalko 1998). Esta metodologia se mostra pouco eficiente principalmente para a captura de espécies insetívoras das Famílias Emballonuridae, Thyropteridae, Vespertilionidae e Molossidae (Voss e Emmons 1996; Simmons e Voss 1998).

As espécies insetívoras podem voar em alturas muito elevadas (Kunz e Kurta 1988; Voss e Emmons 1996). Uma alternativa para as amostragens de morcegos é armar as redes de neblina em estratos superiores da floresta (*e.g.*, Carvalho e Fabián 2011). O conhecimento sobre a utilização do dossel pelos morcegos ainda se mostra incipiente no Brasil (Scultori et al. 2008). No Brasil, a maior parte desses trabalhos foi realizada na Floresta Amazônica (*e.g.*, Kalko e Handley 2001; Bernard 2001). Kalko e Handley (2001) obtiveram um total de 14 espécies exclusivas em dossel e Bernard (2001) encontrou 15 espécies exclusivas. Na Ilha Grande (Esbérard et al. 2006), o uso de redes no dossel não resultou na adição de espécies, mas aumentou o número de capturas de espécies que possivelmente seriam consideradas raras usando apenas o método de armar rede ao nível do solo (Esbérard et al. 2006; Bolzan et al. 2010).

Existe uma grande variedade de espécies insetívoras de morcegos, mas geralmente, são pouco capturadas e raramente incluídas e registradas em inventários (Voss e Emmons 1996; Simmons e Voss 1998; Esbérard 2004a; Esbérard e Bergallo 2005b). Uma boa forma de obter uma elevada diversidade de morcegos insetívoros é armar redes de neblina sobre a água (Lourenço et al. 2010a, 2010c; Luz et al. 2011b; Costa et al. 2012). Um elevado número de indivíduos de espécies insetívoras pode ser observado ou detectado pelos seus sons em

vários ambientes (ver Almeida et al. 2007). Assim, outra forma para saber quais espécies, principalmente os insetívoros, estão presentes no local, é usar detectores de ultra-som, como por exemplo, o ANABAT (Murray et al. 1999; Duffy et al. 2000). Mas para ser utilizado para identificação de espécies deve haver um conhecimento prévio das ecolocalizações de cada espécie (Kalko et al. 1996).

A busca em refúgios diurnos para amostragem de morcegos é um método que complementa a amostragem com redes de neblina e resulta frequentemente em aumento da riqueza amostrada no local (*e.g.*, Kunz e Kurta 1988, Simmons e Voss 1998). Esbérard e Bergallo (2008) realizaram um trabalho no estado do Rio de Janeiro sobre a influência do esforço de captura na riqueza de espécies de morcegos. O objetivo do trabalho citado foi comparar a metodologia e o esforço realizados em três inventários de morcegos. Quatro espécies foram amostradas apenas em seus refúgios, demonstrando a importância de fazer uma busca aos refúgios diurnos, pois assim pode-se aumentar as chances de chegar a riqueza real de espécies que há em uma determinada localidade.

Alguns pesquisadores restringem suas noites de amostragem para as que têm lua nova para obter uma melhor eficiência de captura (*e.g.*, Reis e Muller 1995; Reis et al. 1995). Esbérard (2007) testou a influência do ciclo lunar sobre a frequência local de morcegos da Família Phyllostomidae analisando a taxa de captura de morcegos em diferentes fases da lua. Assim, sugeriu que amostragens restritas a um período específico do ciclo lunar provavelmente não amostrarão satisfatoriamente a riqueza total da Família Phyllostomidae.

Nos últimos anos houve um interesse maior pelo estudo de morcegos no Brasil, e a maioria das pesquisas realizadas resume-se ao inventário de espécies (Brito et al. 2009). Mas, pode-se observar que muito desses inventários não amostram um número diverso de ambientes e também não usam como um dos métodos a captura em refúgios. A maioria deles usa a rede de neblina aberta em trilhas e junto a árvores em frutificação (Esbérard e Bergallo 2005b; Bolzan et al. 2010).

Com o presente estudo pode-se observar que as localidades com mais de 30 espécies são resultado de grande esforço (mais de 35 noites, 390 horas e 44.064 h.m²) e amostragens usando diversas metodologias. Conclui-se que muitos fatores interferem na amostragem da riqueza de morcegos. Para uma melhor amostragem da riqueza local, devem-se armar redes não somente em trilhas e próximas a árvores em frutificação, mas também sobre corpos de água. Fazer busca dos refúgios diurnos também é aconselhável. Devem ser realizadas

amostragens durante a noite toda e variar a fase do ciclo lunar, não restringindo a apenas uma ou parte das fases do ciclo lunar.

2 DIVERSIDADE DE MORCEGOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

A Biologia da Conservação foi descrita como a ciência que estuda a raridade e a diversidade de espécies (Soulé 1986). O estudo da diversidade biológica mostra-se importante atualmente, pois deste dependem as ações de conservação e uso sustentado, mas exige um mínimo de conhecimento de ocorrência e sistemática de organismos e ecossistemas (Santos 2004). Através da conservação de habitats é possível a manutenção de grande parte da diversidade total (Shaw 1985).

Estimativas indicam que cerca de 93% da vegetação primária da Mata Atlântica já foi severamente danificada ou destruída para dar lugar a pastagens, agricultura e área urbana (Myers et al. 2000; Tabarelli et al. 2005, Ribeiro et al. 2009). Segundo Bernard et al. (2011), nos tempos atuais existe uma elevada destruição de habitat nos biomas brasileiros e provavelmente não haverá tempo suficiente para pesquisar e conhecer melhor a fauna de morcegos presentes nos habitats mais ricos em espécies, mas a sua conservação já é necessária. A maioria dos habitats restantes está em estado crítico, e proporções mínimas de terra e vegetação estão sob proteção estrita, como parques e reservas (Bernard et al. 2011).

Uma das principais estratégias para a conservação e preservação da natureza é o modelo de Unidades de Conservação (Bernardo 2007). Apenas em 1937 foi criada a primeira Unidade de Conservação do Brasil, o Parque Nacional de Itatiaia, localizado nos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais (Decreto nº 1.713, de 14/06/37) (MMA 2013a). Conforme a legislação vigente existem dois grupos de Unidades de Conservação, as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável. As Unidades de Conservação de Proteção Integral tem como objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em lei. As Unidades de Conservação de Uso Sustentável têm como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (Lei nº 9.985/2000 Art. 7º - Anexo A) (ver Bernardo 2007).

Contrapondo-se as informações de ocorrência de espécies, a abundância relativa e o status de ameaça de cada espécie e a área de cada Unidade de Conservação, é possível inferir quais espécies podem estar mais ou menos ameaçadas com a crescente ocupação das áreas naturais (*e.g.*, Chiarello 1995; Costa et al. 2005) e quais espécies podem sobreviver a longo prazo (veja Chiarello 2000). A variação na abundância tem sido aplicada no manejo de espécies e na biologia da conservação (Brown et al. 1995). A abundância pode ser

considerada um indicador da qualidade do habitat, refletindo fatores tais como sucesso reprodutivo, longevidade e suscetibilidade das populações à extinção (Morrison et al. 2006). Um dos padrões mais recorrentes em ecologia é que a maioria das espécies é rara, enquanto a minoria é abundante (Brown 1984).

No mundo existem mais de 1.150 espécies de morcegos ocupando os diferentes biomas (Schipper et al. 2008). Na região neotropical encontra-se a maior diversidade com 83 gêneros e cerca de 300 espécies (*e.g.*, Nowak 1994; Mickleburgh et al. 2002; Simmons 2005; Bianconi et al. 2006). A variedade de hábitos alimentares deste grupo demonstra sua importância para a regeneração e manutenção dos ecossistemas (Whittaker e Jones 1994), pois participam da polinização e dispersão de sementes de muitas plantas neotropicais (Fischer et al. 1992; Fleming e Sosa 1994; Willig et al. 2007), além de serem predadores de insetos e vertebrados (Sazima 1978; Bordignon 2006).

A ocupação humana ocasiona modificações no ambiente e, com isso, várias espécies encontram-se ameaçadas de extinção (Mickleburgh et al. 2002, IUCN 2013). Por outro lado, algumas espécies de morcegos compõem um grupo que pode ser menos vulnerável à fragmentação do que outros mamíferos devido à sua capacidade de se movimentarem ao longo de extensas áreas fragmentadas (Estrada e Coates-Estrada 2001; Meyer e Kalko 2008).

Em muitas ocasiões, os morcegos da família Phyllostomidae com hábitos alimentares insetívoros e carnívoros decrescem em abundância e riqueza, enquanto que as espécies com hábitos alimentares frugívoros e nectarívoros apresentam maiores abundâncias em florestas que foram sujeitas ao desflorestamento e à fragmentação (Clarke et al. 2005; Castro-Arellano et al. 2007; Willig et al. 2007; Bobrowiec e Gribel 2010).

Assembleias de morcegos neotropicais têm sido estudadas na América Central e na América do Sul (*e.g.*, Heithaus et al. 1975; Willig e Moulton 1989; Handley et al. 1991; Marinho-Filho e Sazima 1998). Comparando com outros biomas brasileiros, na Mata Atlântica, os morcegos estão relativamente bem estudados (Bernard et al. 2011). Esse bioma apresenta uma longa história de inventários científicos, uma alta concentração de pesquisadores, recursos financeiros e instituições científicas bem estabelecidas (ver Esbérard 2004a; Lewinsohn e Prado 2005; Brito et al. 2009) e o Rio de Janeiro é um dos estados melhor amostrados desse bioma (Bergallo et al. 2003; Stevens 2013). Apesar disso, ainda existem áreas com lacunas de conhecimentos sobre a ocorrência de morcegos (Dias et al. 2010; Peracchi e Nogueira 2010).

Apesar do número de inventários publicados no estado do Rio de Janeiro, a diversidade de espécies de morcegos na rede de Unidades de Conservação ainda não foi analisada. Portanto, os objetivos deste capítulo são: (i) listar a diversidade de espécies de morcegos que ocorrem nas Unidades de Conservação do estado do Rio de Janeiro; (ii) verificar o efeito do tipo de ambiente, o grupo da Unidade de Conservação (Proteção Integral e Uso Sustentável), a altitude média, a distância, o tamanho da área e o esforço de captura, na similaridade das assembleias de morcegos e (iii) identificar as Unidades de Conservação do estado que não apresentam amostragem satisfatória.

Assim, baseando-se nos objetivos, a hipótese deste capítulo é que assembleias que estão mais próximas geograficamente, ocupando ambientes e altitudes semelhantes serão mais similares. O esforço de captura afetará a composição de espécies, pois áreas pouco amostradas não serão representadas pelas espécies mais raras. Da mesma forma Unidades de Conservação maiores poderão ser representadas por espécies mais exigentes que requerem habitats mais especializados. Por fim, as assembleias nos diferentes grupos de Unidades de Conservação serão distintas, com a presença de espécies mais raras nas Unidades de Conservação de Proteção Integral onde os habitats estão mais protegidos. Porém, as abundâncias de espécies mais generalistas serão mais altas em Unidades Conservação de Uso Sustentável.

2.1 Material e Métodos

Para o desenvolvimento deste estudo, foram analisadas as assembleias de morcegos em Unidades de Conservação no estado do Rio de Janeiro. Para isso, foram utilizados dados de amostragens do Laboratório de Diversidade de Morcegos (LADIM) realizadas entre os anos de 1989 e 2013. Esses dados foram complementados com trabalhos disponíveis na bibliografia, como dissertações de mestrado, teses de doutorado e artigos publicados (ver metodologia do capítulo 1). Para este capítulo, foram selecionados somente trabalhos que disponibilizavam a lista de espécies capturadas e o número de indivíduos da localidade (ver fontes na Tabela 4), sem estabelecer um número mínimo de espécies e capturas por lista, permitindo dessa forma o cálculo da abundância relativa local.

Para cada localidade amostrada verificou-se as coordenadas geográficas e os pontos de amostragem foram inseridos em uma base cartográfica utilizando o programa Quantum GIS 1.8.0 (Figura 8). Com estes dados, foi possível selecionar apenas as localidades inseridas em Unidades de Conservação no estado do Rio de Janeiro. Foram consideradas Unidades de

Conservação aquelas reconhecidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, Lei 9985/2000), regulamentado pelo Decreto 4340/02, ou em processo de recategorização para neste se enquadrar, cujos dados de limites geográficos em arquivo *shape* (shp, shx e dbf) se encontravam disponíveis até junho de 2013. Neste trabalho não foram incluídas as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), pela dificuldade de encontrar arquivos *shape* delimitando a área de todas as RPPNs existentes. Assim, 49 localidades no estado do Rio de Janeiro foram selecionadas (Tabela 4) por estarem inseridas em 33 Unidades de Conservação (Figura 8).

Os dados de riqueza e a quantidade de captura de morcegos de cada localidade amostrada foram somados para a Unidade de Conservação em que as localidades estão inseridas. Com isso a unidade amostral deste trabalho foi cada Unidade de Conservação do estado do Rio de Janeiro.

Tabela 4 – Localidades, Unidades de Conservação analisadas no estado do Rio de Janeiro e as fontes bibliográficas. (Continua).

NO	Localidades	Unidades de Conservação	Fonte*
1	Parque Estadual do Desengano	PE do Desengano	1, LDM
2	Restinga de Jurubatiba	PARNA Restinga de Jurubatiba	2, 3, LDM
3	REBIO União	REBIO União	4, LDM
4	Morro de São João	APA da Bacia do Rio São João - Mico Leão	5
5	REBIO Poço das Antas	REBIO de Poço das Antas	6, 7, LDM
6	Santa Helena e Haras Harmonia	APA da Bacia do Rio São João - Mico Leão	LDM
7	Fazenda Rio Vermelho	APA da Bacia do Rio São João - Mico Leão	4
8	Reserva Ecológica de Guapiaçu	PE dos Três Picos	8, LDM
9	Centro de Primatologia	EE do Paraíso	LDM
10	Parque Estadual da Serra do Tiririca	PE Serra do Tiririca	9
11	Parque Nacional da Serra dos Órgãos	PARNA da Serra dos Órgãos	10, 11
12	Fazenda Santa Inês	APA Suruí	LDM
13	REBIO Araras	REBIO de Araras	12, LDM
14	Parque Henrique Lage	PARNA da Tijuca	LDM
15	Parque da Catacumba	PNM da Catacumba	LDM
16	Reserva dos Trapicheiros	PARNA da Tijuca	LDM
17	Penhasco Dois Irmãos	PNM Penhasco Dois Irmãos – Arquiteto Sérgio Bernardes	LDM
18	Parque da Gávea	PNM da Cidade	LDM
19	Parque Estadual do Grajaú	PE Grajaú	LDM
20	Parque Nacional da Tijuca	PARNA da Tijuca	LDM
21	Bosque da Barra	PNM Bosque da Barra	13
22	Parque Chico Mendes	PNM Chico Mendes	LDM
23	Parque Natural Municipal da Prainha	PNM da Prainha	14
24	Parque Estadual da Pedra Branca	PE Pedra Branca	15

Tabela 4 – Localidades, Unidades de Conservação analisadas no estado do Rio de Janeiro e as fontes bibliográficas. (Conclusão).

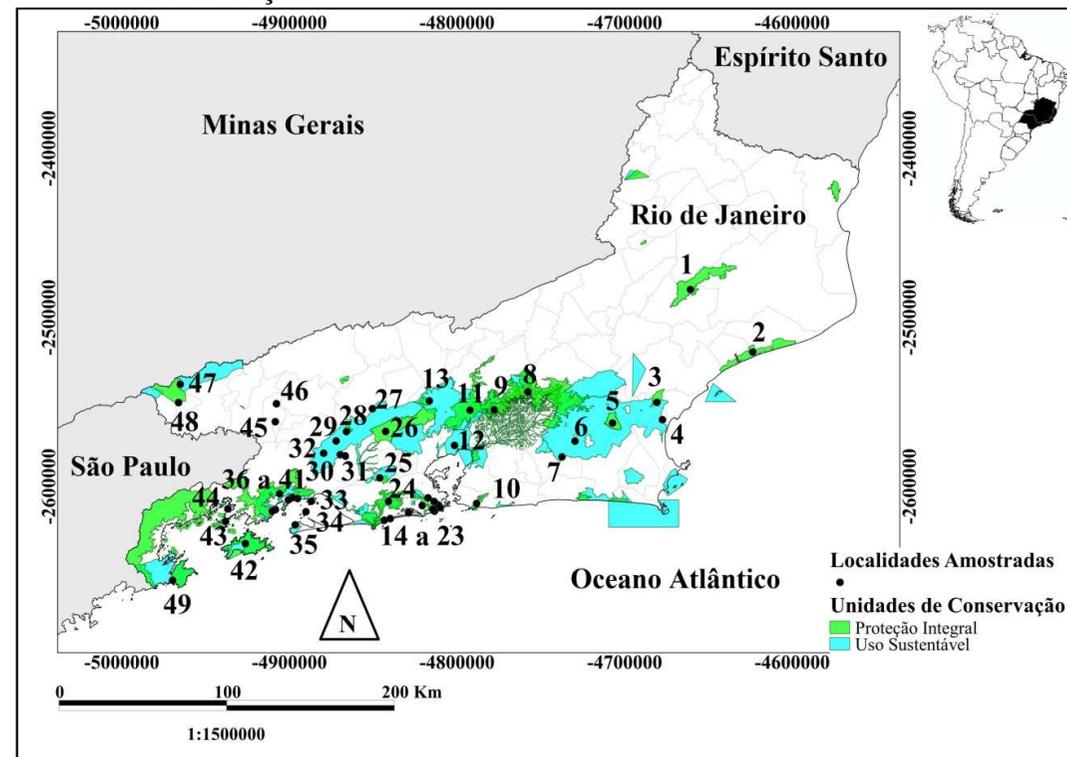
NO	Localidades	Unidades de Conservação	Fonte*
25	Parque Natural Municipal do Mendanha	APA de Gericinó/Mendanha	16
26	Reserva Biológica do Tinguá	REBIO do Tinguá	11, 17
27	Instituto Zoobotânico de Morro Azul	APA Guandu	18, 19
28	Parque do Curió	PNM do Curió	20
29	Ponte Coberta	APA Guandu	21, LDM
30	Belvedere	APA Guandu	21, LDM
31	Floresta Nacional Mario Xavier	FLONA Mario Xavier	22
32	Cacaria	APA Guandu	21, LDM
33	Ilha de Itacuruçá	APA de Mangaratiba	LDM
34	Ilha de Jaguanum	APA de Mangaratiba	LDM
35	Ilha da Marambaia	APA de Mangaratiba	23, 24, LDM
36	Muriqui	APA de Mangaratiba	21, LDM
37	Santa Bárbara	APA de Mangaratiba	21, LDM
38	Sahy	APA de Mangaratiba	21, LDM
39	Hotel Portobello	APA de Mangaratiba	LDM
40	Conceição de Jacareí	APA de Mangaratiba	21, LDM
41	Reserva Rio das Pedras	APA de Mangaratiba	25
42	Ilha Grande	PE da Ilha Grande	26
43	Ilha da Gipóia	APA de Tamoios	27, LDM
44	Ilha do Capítulo	APA de Tamoios	LDM
45	Floresta da Cicuta	ARIE Floresta da Cicuta	LDM
46	Fazenda Santa Cecília do Ingá	PNM Fazenda Santa Cecília do Ingá	28
47	Fazenda Marimbondo	APA Serra da Mantiqueira	29
48	Parque Nacional do Itatiaia	PARNA do Itatiaia	18, 30
49	Praia do Sono	RESEC de Juatinga	LDM

Legenda: *LDM - Este trabalho, 1 - Modesto et al. 2008b, 2 - Pessôa et al. 2010, 3 - Luz et al. 2011b, 4 - Mello e Schittini 2005, 5 - Esbérard et al. 2013, 6 - Baptista e Mello 2001, 7 - Mello 2009, 8 - Souza et al. 2013, 9 - Teixeira e Peracchi 1996, 10 - Moratelli e Peracchi 2007, 11 - Moratelli et al. 2011, 12 - Esbérard et al. 1996, 13 - Marques 2000, 14 - Duarte 2008, 15 - Dias et al. 2002, 16 - Menezes-Júnior 2008, 17 - Dias e Peracchi 2008, 18 - Dias et al. 2010, 19 - Pereira 2013, 20 - Gomes 2013, 21 - Luz 2012, 22 - Britto 2000, 23 - Costa e Peracchi 2005, 24 - Lourenço et al. 2010a, 25 - Luz et al. 2011c, 26 - Esbérard et al. 2006, 27 - Carvalho et al. 2011, 28 - Pereira et al. 2013, 29 - Luz et al. 2013 e 30 - Martins 2011.

APA = Área de Proteção Ambiental, ARIE = Área de Relevante Interesse Ecológico, EE = Estação Ecológica, FLONA = Floresta Nacional, PARNA = Parque Nacional, PE = Parque Estadual, PNM = Parque Natural Municipal, REBIO = Reserva Biológica, RESEC = Reserva Ecológica.

Nota: NO indica a posição no mapa da Figura 8.

Figura 8 - Mapa com as Unidades de Conservação do estado do Rio de Janeiro e as localidades amostradas no estado que estão inseridas em Unidades de Conservação.



Legenda: (1) Parque Estadual do Desengano, (2) Restinga de Jurubatiba, (3) REBIO União, (4) Morro de São João, (5) REBIO Poço das Antas, (6) Santa Helena e Haras Harmonia, (7) Fazenda Rio Vermelho, (8) Reserva Ecológica de Guapiaçu, (9) Centro de Primatologia, (10) Parque Estadual da Serra do Tiririca, (11) Parque Nacional da Serra dos Órgãos, (12) Fazenda Santa Inês, (13) REBIO Araras, (14) Parque Henrique Lage, (15) Parque da Catacumba, (16) Reserva dos Trapicheiros, (17) Penhasco Dois Irmãos, (18) Parque da Gávea, (19) Parque Estadual do Grajaú, (20) Parque Nacional da Tijuca, (21) Bosque da Barra, (22) Parque Chico Mendes, (23) Parque Natural Municipal da Prainha, (24) Parque Estadual da Pedra Branca, (25) Parque Natural Municipal do Mendanha, (26) Reserva Biológica do Tinguá, (27) Instituto Zoobotânico de Morro Azul, (28) Parque do Curió, (29) Ponte Coberta, (30) Belvedere, (31) Floresta Nacional Mario Xavier, (32) Cacaria, (33) Ilha de Itacuruçá, (34) Ilha de Jaguanum, (35) Ilha da Marambaia, (36) Muriqui, (37) Santa Bárbara, (38) Sahy, (39) Hotel Portobello, (40) Conceição de Jacareí, (41) Reserva Rio das Pedras, (42) Parque Estadual da Ilha Grande, (43) Ilha da Gipóia, (44) Ilha do Capítulo, (45) Floresta da Cicuta, (46) Fazenda Santa Cecília do Ingá, (47) Fazenda Marimbondo, (48) Parque Nacional do Itatiaia e (49) Praia do Sono.

Fonte: A autora., 2014

Nota: No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro.

Para cada Unidade de Conservação analisada foi anotado a jurisdição (Federal, Estadual ou Municipal), o grupo (Proteção Integral ou Uso Sustentável), a legislação de criação e o ano em que a amostragem com os morcegos foi realizada (Tabela 5). Para as análises também foi considerada a área total de cada Unidade de Conservação. Para as altitudes, foi considerada a média dos pontos de amostragem das localidades inseridas nas Unidades de Conservação. As informações de cada Unidade de Conservação foram obtidas pelo Ministério do Meio Ambiente (<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-por-uc>).

Para o conjunto de dados sobre o tipo de ambiente de cada Unidade de Conservação aqui estudada, foi utilizada a classificação de vegetação (Projeto RadamBrasil 1983, IBGE 1992; veja Costa et al. 2009) (Figura 9). Foi considerado o tipo de ambiente predominante em relação aos pontos das localidades amostradas, o que foi visto em campo ou descrito no trabalho publicado. A quantidade de noites de amostragem e o esforço de captura (segundo Straube e Bianconi 2002) de cada Unidade de Conservação também foram analisados. Algumas localidades, que são de fonte bibliográfica, não apresentaram dados de esforço de captura, pois não foram disponibilizados.

Tabela 5 - Unidades de Conservação estudadas no estado do Rio de Janeiro entre os anos de 1989 e 2013, jurisdição, grupo, legislação de criação e os anos em que os trabalhos com os morcegos foram realizados. (Continua).

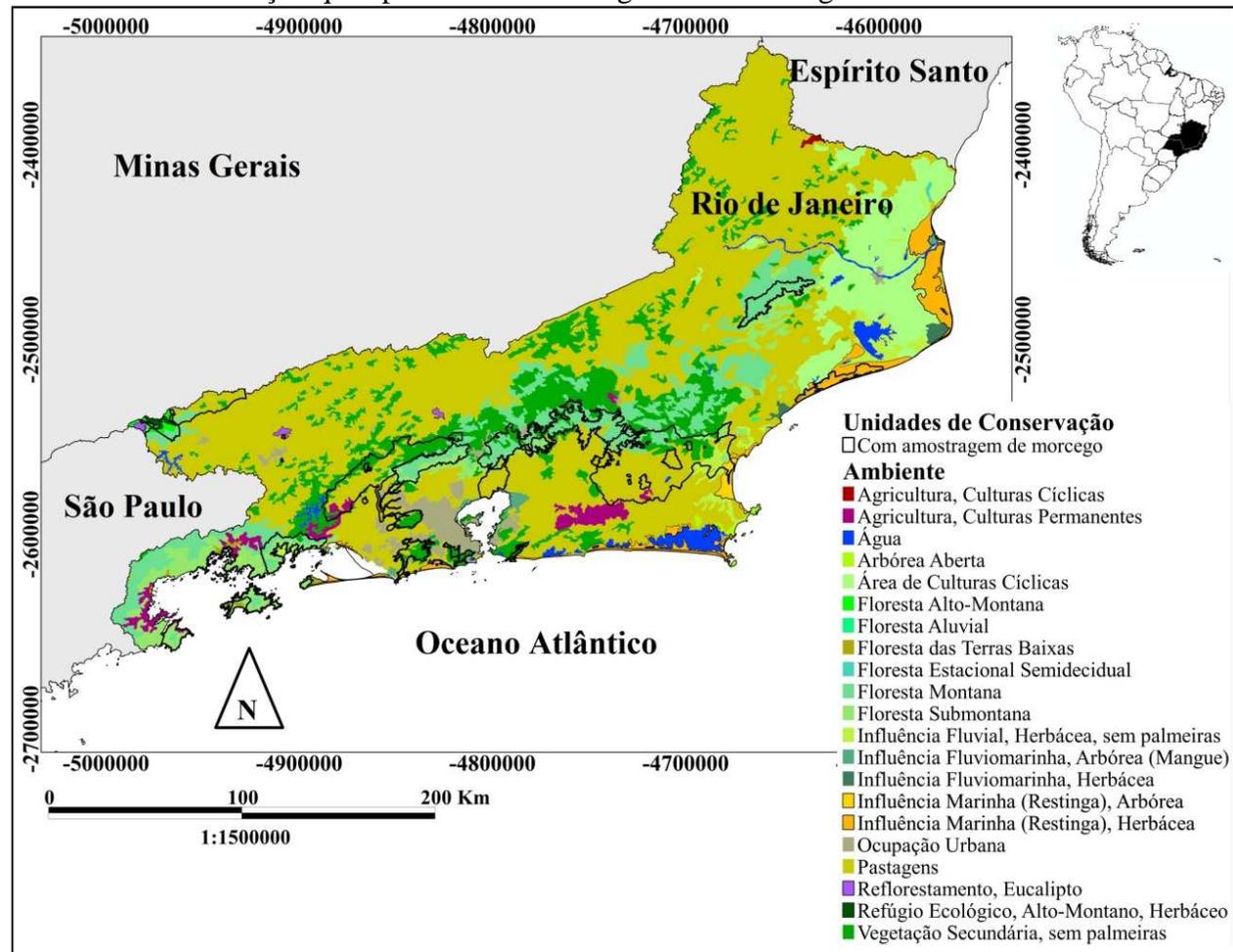
Unidades de Conservação	Jurisdição	Grupo	Legislação de Criação	Anos de Trabalho
Parque Estadual do Desengano	Estadual	Proteção Integral	Decreto nº 250, de 13/04/70	2006
Parque Nacional Restinga de Jurubatiba	Federal	Proteção Integral	Decreto s/nº, de 29/04/98	2001,2003 e 2006
Reserva Biológica União	Federal	Proteção Integral	Decreto s/nº, de 22/04/98	1999 a 2001
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João - Mico Leão	Federal	Uso sustentável	Decreto s/nº, de 27/06/02	1997 a 2006
Reserva Biológica de Poço das Antas	Federal	Proteção Integral	Decreto nº 73.791, de 11/03/74	1997 a 2000
Parque Estadual dos Três Picos	Estadual	Proteção Integral	Decreto nº 31.343, de 06/06/02	1998, 2004, 2011 e 2012
Estação Ecológica do Paraíso	Estadual	Proteção Integral	Decreto nº 9.803, de 12/03/87	1996 a 2000, 2004 e 2006
Parque Estadual da Serra do Tiririca	Estadual	Proteção Integral	Lei nº 1.901, de 29/11/91	1993 a 1995
Parque Nacional da Serra dos Órgãos	Federal	Proteção Integral	Decreto-Lei nº 1.822, de 30/11/39	2001 a 2003
Área de Proteção Ambiental Suruí	Municipal	Uso sustentável	Decreto nº 2.300, de 22/05/07	1997
Reserva Biológica de Araras	Estadual	Proteção Integral	Resolução SEAA nº 59, de 07/07/77	1992 a 1996
Parque Nacional da Tijuca	Federal	Proteção Integral	Decreto nº 50.923, de 06/07/61	1990 a 2004
Parque Natural Municipal da Catacumba	Municipal	Proteção Integral	Decreto nº 1.967, de 19/01/79	1999
Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos – Arquiteto Sérgio Bernardes	Municipal	Proteção Integral	Decreto nº 1.1850, de 21/12/92	1996 a 2001
Parque Natural Municipal da Cidade (Parque da Gávea)	Municipal	Proteção Integral	Decreto nº 29.538 de 03/07/08	1992 a 1999
Parque Estadual do Grajaú	Estadual	Proteção Integral	Decreto nº 1.921, de 22/06/78	1991 a 1993 e 1996
Parque Natural Municipal Bosque da Barra	Municipal	Proteção Integral	Decreto nº 4.105, de 03/06/86	1999
Parque Natural Municipal Chico Mendes	Municipal	Proteção Integral	Decreto nº 8.452, de 08/05/89	1989 a 1992
Parque Natural Municipal da Prainha	Municipal	Proteção Integral	Decreto nº 17.445, de 25/03/99	2006 a 2008

Tabela 5 - Unidades de Conservação estudadas no estado do Rio de Janeiro entre os anos de 1989 e 2013, jurisdição, grupo, legislação de criação e os anos em que os trabalhos com os morcegos foram realizados. (Conclusão).

Unidades de Conservação	Jurisdição	Grupo	Legislação de Criação	Anos de Trabalho
Parque Estadual da Pedra Branca	Estadual	Proteção Integral	Lei nº 2.377, de 28/06/74	1994 a 1998
Área de Proteção Ambiental de Gericinó/Mendanha	Estadual	Uso sustentável	Decreto nº 38.183, de 05/09/05	2006 a 2008
Reserva Biológica do Tinguá	Federal	Proteção Integral	Decreto nº 97.780, de 23/05/89	2000 a 2006
Área de Proteção Ambiental do Rio Guandu	Estadual	Uso sustentável	Decreto nº 40.670, de 22/03/07	2007 a 2012
Parque Natural Municipal do Curió	Municipal	Proteção Integral	Decreto nº 1.001, de 29/01/02	2011 e 2012
Floresta Nacional Mario Xavier	Federal	Uso sustentável	Decreto nº 93.369, de 08/10/86	1998 e 1999
Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba	Estadual	Uso sustentável	Decreto nº 9.802, de 12/03/87	1989, 1990, 1994 a 1998 e 2004 a 2012
Parque Estadual da Ilha Grande	Estadual	Proteção Integral	Decreto nº 15.273, de 28/06/71	1993 a 2006
Área de Proteção Ambiental de Tamoios	Estadual	Uso sustentável	Decreto nº 9.452 de 05/12/86	2004 a 2012
Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta	Federal	Uso sustentável	Decreto nº 90.792, de 09/01/85	2011 a 2013
Parque Natural Municipal Fazenda Santa Cecília do Ingá	Municipal	Proteção Integral	Decreto nº 10.440, de 18/11/2005	2009
Área de Proteção Ambiental Serra da Mantiqueira	Federal	Uso sustentável	Decreto nº 91.304, de 03/06/85	2005
Parque Nacional do Itatiaia	Federal	Proteção Integral	Decreto nº 1.713, de 14/06/37	2009 e 2010
Reserva Ecológica de Juatinga*	Estadual	Proteção Integral	Lei n.º 1.859, de 01/10/91	1995

Legenda: * Processo de recategorização (http://www.inea.rj.gov.br/reserva_ecologica_juatinga/reserva_ecologica_juatinga.asp)

Figura 9 - Distribuição do tipo de vegetação no estado do Rio de Janeiro e as Unidades de Conservação que apresentam amostragem com morcegos.



Fonte: A autora, 2014. Modificado de Costa et al., 2009a.

Nota: No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro.

Como foi observada grande diferença quanto ao número de animais capturados em cada Unidade de Conservação, os dados quantitativos foram transformados em abundância relativa. Para isto dividiu-se o número de capturas de cada espécie pelo número total de indivíduos capturados, gerando a abundância relativa para cada Unidade de Conservação. Para todos os dados do LADIM, as recapturas não foram consideradas, tendo apenas o número de indivíduos na Unidade de Conservação. Sempre que o dado de recaptura estava disponível em um trabalho publicado, também foi considerado apenas o número de indivíduos da localidade.

Para representar as diferenças das assembleias de morcegos entre as Unidades de Conservação do estado do Rio de Janeiro utilizou-se a técnica de ordenação usando o Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS). Os dois eixos do NMDS foram obtidos usando o índice de dissimilaridade de Bray-Curtis (Jongman et al. 1995). Assim, o primeiro eixo do NMDS foi relacionado com as variáveis aqui amostradas.

Para verificar a similaridade entre as assembleias de morcegos foi construída uma matriz de distâncias ecológicas e uma matriz distâncias geográficas. Para o cálculo de distância geográfica, foi considerado o ponto central de cada Unidade de Conservação estudada através do programa Quantum GIS 1.8.0. Para testar o efeito da distância geográfica sobre a estruturação das assembleias optou-se por utilizar o teste de randomização de matrizes, o teste de Mantel (considerando 5.000 replicações) aplicando-se o índice de Bray-Curtis para a matriz das assembleias de morcegos (distâncias ecológicas) e a Euclidiana para a matriz de distâncias geográficas. Esta análise foi realizada através do programa PAST (Hammer et al. 2001).

A variável usada para representar as assembleias de morcegos em cada Unidade de Conservação foi o primeiro eixo do NMDS. Para avaliar se as assembleias de morcegos presentes nas Unidades de Conservação variaram entre os diferentes tipos de ambientes, foi realizado um teste de Kruskal-Wallis. Os grupos de Proteção Integral e de Uso Sustentável foram comparados através do teste de Mann-Whitney. Foram testadas possíveis relações entre a altitude média, o tamanho da área, o esforço de captura e as assembleias de cada Unidade de Conservação com a realização de uma regressão múltipla. Para a realização destes testes estatísticos foi usado o programa Systat versão 11.0, considerando a significância quando o valor de “p” foi menor que 0,05. A significância foi considerada quando o valor de “p” foi menor que 0,05. Porém, quando o valor de “p” estiver entre 0,05 e 0,07 o resultado será considerado marginalmente significativo. Para a realização do gráfico de altitude, as classes

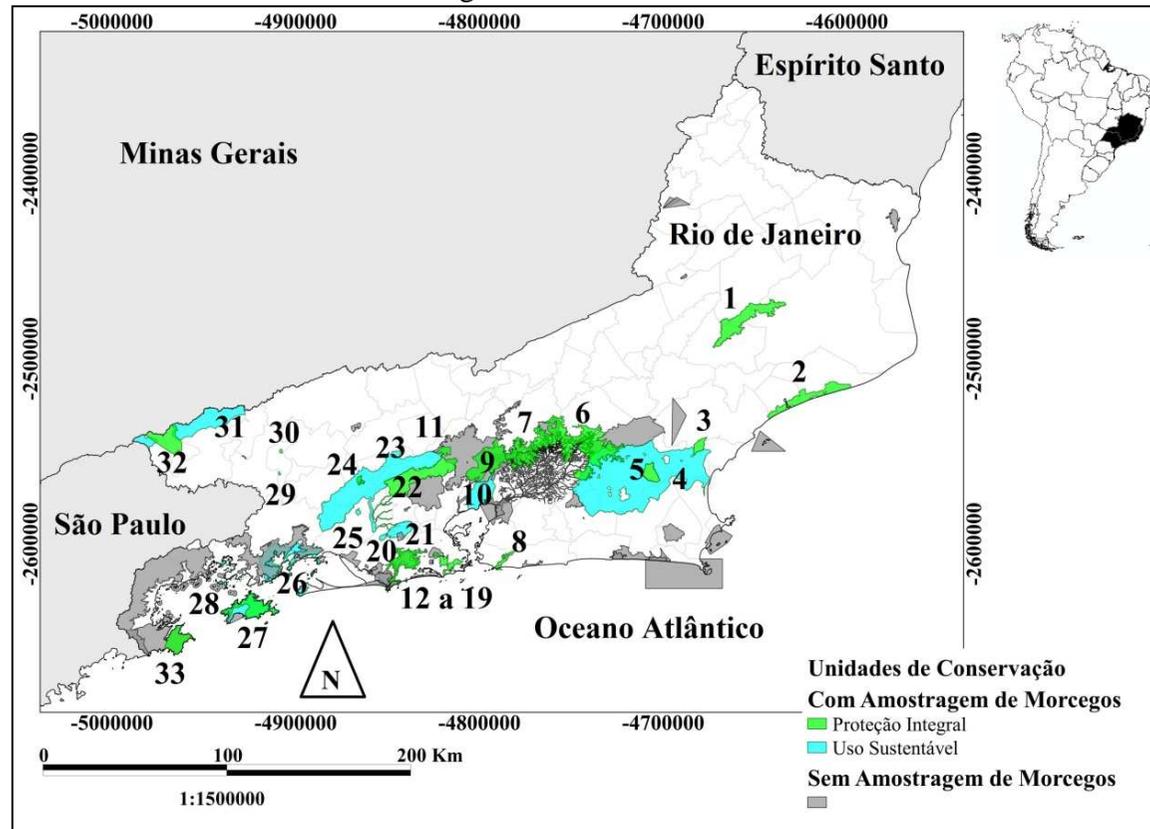
foram determinadas através da regra de Sturge usando a fórmula $k = 1 + 3,322(\log_{10} n)$, onde “k” representa o número de classes de frequência e “n” o total de amostras.

2.2 Resultados

O presente estudo reuniu amostragens em 24 Unidades de Conservação de Proteção Integral e nove de Uso Sustentável no estado do Rio de Janeiro (Figura 10). Foi obtido um total de 67 espécies de morcegos (Tabela 6) variando de quatro a 44 espécies ($\bar{x} = 20,84 \pm 9,20$ espécies) por Unidade de Conservação. Um total de 34.443 capturas foi analisado variando de 27 a 7.624 capturas ($\bar{x} = 1.043,72 \pm 1.497,19$ capturas; Mediana = 509 capturas; 1º quartil = 203 e 3º quartil = 1.211) por Unidade de Conservação.

A espécie com mais capturas foi *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), com um total de 8.152 capturas (23,67% do total de capturas). Em seguida vem *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) com 6.233 capturas (18,09% do total de capturas). Três espécies são representadas por apenas uma captura *Eptesicus diminutus* Osgood, 1915, *Macrophyllum macrophyllum* (Schinz, 1821) e *Molossops neglectus* Williams e Genoways, 1980 (Tabela 6).

Figura 10 - Unidades de Conservação no estado do Rio de Janeiro que apresentam inventários com morcegos.



Legenda: (1) Parque Estadual do Desengano, (2) Parque Nacional Restinga de Jurubatiba, (3) Reserva Biológica União, (4) Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João - Mico Leão, (5) Reserva Biológica de Poço das Antas, (6) Parque Estadual dos Três Picos, (7) Estação Ecológica do Paraíso, (8) Parque Estadual da Serra do Tiririca, (9) Parque Nacional da Serra dos Órgãos, (10) Área de Proteção Ambiental Suruí, (11) Reserva Biológica de Araras, (12) Parque Nacional da Tijuca, (13) Parque Natural Municipal da Catacumba, (14) Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos, (15) Parque Natural Municipal da Cidade, (16) Parque Estadual do Grajaú, (17) Parque Natural Municipal Bosque da Barra, (18) Parque Natural Municipal Chico Mendes, (19) Parque Natural Municipal da Prainha, (20) Parque Estadual da Pedra Branca, (21) Área de Proteção Ambiental de Gericinó/Mendanha, (22) Reserva Biológica do Tinguá, (23) Área de Proteção Ambiental Guandu, (24) Parque Natural Municipal do Curió, (25) Floresta Nacional Mario Xavier, (26) Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba, (27) Parque Estadual da Ilha Grande, (28) Área de Proteção Ambiental de Tamoios, (29) Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta, (30) Parque Natural Municipal Fazenda Santa Cecília do Ingá, (31) Área de Proteção Ambiental Serra da Mantiqueira, (32) Parque Nacional do Itatiaia e (33) Reserva Ecológica de Juatinga.

Fonte: A autora, 2014. Modificado de Costa et al., 2009a.

Nota: No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro.

Tabela 6 - Lista de espécies de morcegos aqui estudadas entre os anos de 1989 e 2013 no estado do Rio de Janeiro, número de capturas em Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável e total de capturas. (Continua).

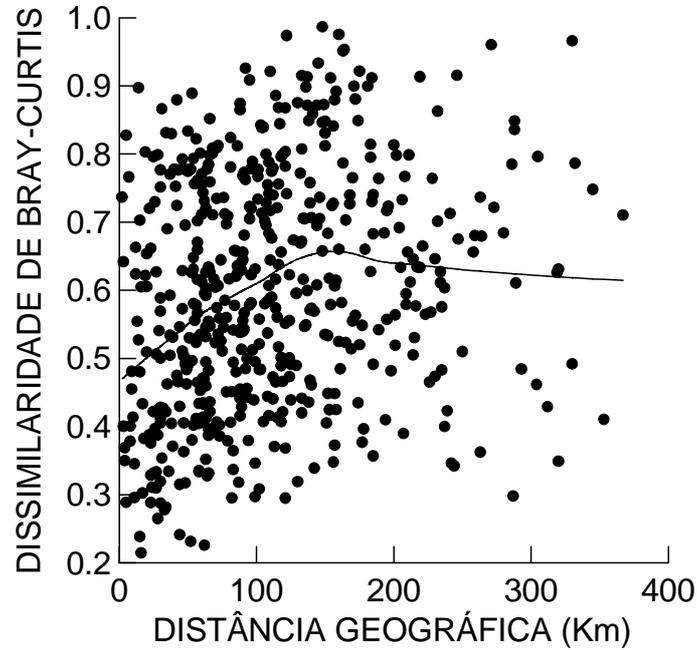
Espécies	Unidades de Conservação		
	Proteção Integral	Uso Sustentável	TOTAL
<i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915	1	-	1
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)	-	1	1
<i>Molossops neglectus</i> Williams e Genoways, 1980	-	1	1
<i>Furipterus horrens</i> (F. Cuvier, 1828)	2	-	2
<i>Glyphonycteris sylvestris</i> Thomas, 1896	1	1	2
<i>Micronycteris hirsuta</i> (Peters, 1869)	2	-	2
<i>Myotis albescens</i> (E. Geoffroy, 1806)	2	-	2
<i>Eumops glaucinus</i> (Wagner, 1843)	-	3	3
<i>Lasiurus cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	3	-	3
<i>Lophostoma brasiliense</i> Peters, 1867	3	-	3
<i>Thyroptera tricolor</i> Spix, 1823	1	2	3
<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	5	-	5
<i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968	5	-	5
<i>Diaemus youngi</i> (Jentink, 1893)	1	5	6
<i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865	2	4	6
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	2	5	7
<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)	8	-	8
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson, 1826)	6	3	9
<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1806)	9	1	10
<i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774)	2	8	10
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1806)	10	2	12
<i>Histiotus velatus</i> (E. Geoffroy, 1806)	8	5	13
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	11	3	14
<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)	-	14	14
<i>Myotis izecksoni</i> Moratelli, Peracchi, Dias e Oliveira, 2011	13	2	15
<i>Myotis ruber</i> (E. Geoffroy, 1806)	16	-	16
<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1839)	14	2	16
<i>Vampyrodes caraccioli</i> (Thomas, 1889)	-	16	16
<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)	14	4	18
<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	11	7	18
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	11	8	19
<i>Tadarida brasiliensis</i> (I. Geoffroy, 1806)	19	-	19
<i>Eumops auripendulus</i> (Shaw, 1800)	21	-	21
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	13	14	27
<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860	16	14	30
<i>Cynomops abrasus</i> (Temminck, 1826)	29	2	31
<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	18	13	31
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (E. Geoffroy, 1806)	4	27	31
<i>Dermanura cinerea</i> Gervais, 1856	35	5	40
<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	22	19	41

Tabela 6 - Lista de espécies de morcegos aqui estudadas entre os anos de 1989 e 2013 no estado do Rio de Janeiro, número de capturas em Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável e total de capturas. (Conclusão).

Espécies	Unidades de Conservação		
	Proteção Integral	Uso Sustentável	TOTAL
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny e Gervais, 1847)	21	33	54
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	28	30	58
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	52	14	66
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	41	30	71
<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891	73	21	94
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	86	9	95
<i>Lonchophylla peracchii</i> Dias, Esbérard e Moratelli, 2013	75	41	116
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	97	68	165
<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823)	101	79	180
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	56	164	220
<i>Platyrrhinus recifinus</i> (Thomas, 1901)	120	180	300
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	158	180	338
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	89	347	436
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	327	278	605
<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1810)	330	314	644
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	276	395	671
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	497	189	686
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	342	527	869
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	261	616	877
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	527	539	1.066
<i>Molossus rufus</i> E. Geoffroy, 1806	759	319	1.078
<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	911	681	1.592
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	2.065	789	2.854
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	1.532	1.597	3.129
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	2.490	773	3.263
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	3.094	3.139	6.233
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	5.180	2.972	8.152
TOTAL	19.928	14.515	34.443
	Capturas	Capturas	Capturas

As Unidades de Conservação com o ponto central mais distante geograficamente entre si foram o Parque Nacional Restinga de Jurubatiba e a Reserva Ecológica de Juatinga (cerca de 370 km). As mais próximas geograficamente foram o Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos e o Parque Natural Municipal da Cidade (cerca de 2 km). Verificou-se, pelo teste de Mantel, que existe relação entre as distâncias geográficas e as assembleias de morcegos nas Unidades de Conservação ($r = 0,679$; $p < 0,001$ – Figura 11).

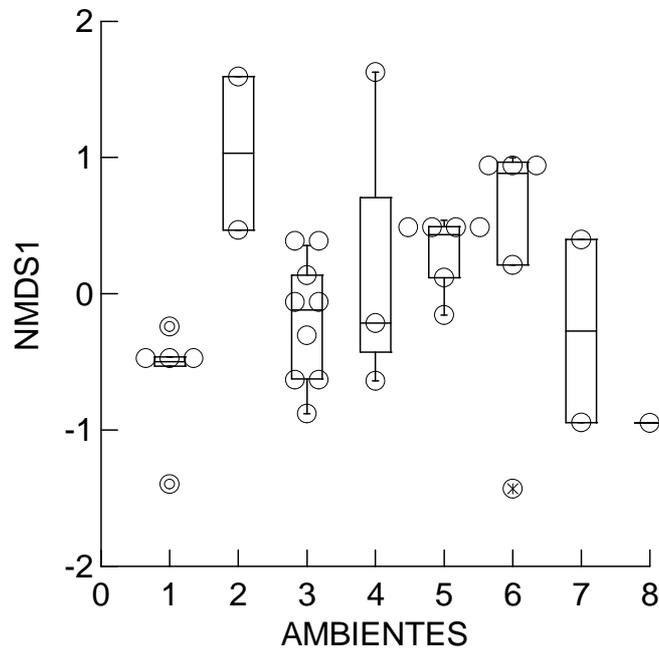
Figura 11 – Relação entre distância geográfica e dissimilaridade Bray-Curtis das assembleias de morcegos nas Unidades de Conservação do estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013.



Nota: $n = 528$, Mantel $p < 0,001$.

As Unidades de Conservação estudadas estão inseridas em oito tipos diferentes de vegetação. Cinco Unidades de Conservação foram classificadas como Floresta Montana, duas como Restinga, nove como Floresta Submontana, três como Pastagem, seis como Vegetação Secundária, cinco como Urbano, duas como área com Eucalipto e uma como Floresta Alto-Montana. O teste de Kruskal-Wallis para comparar as assembleias de morcegos com o tipo de ambiente foi marginalmente significativo ($U = 13,302$; $p = 0,065$ – Figura 12).

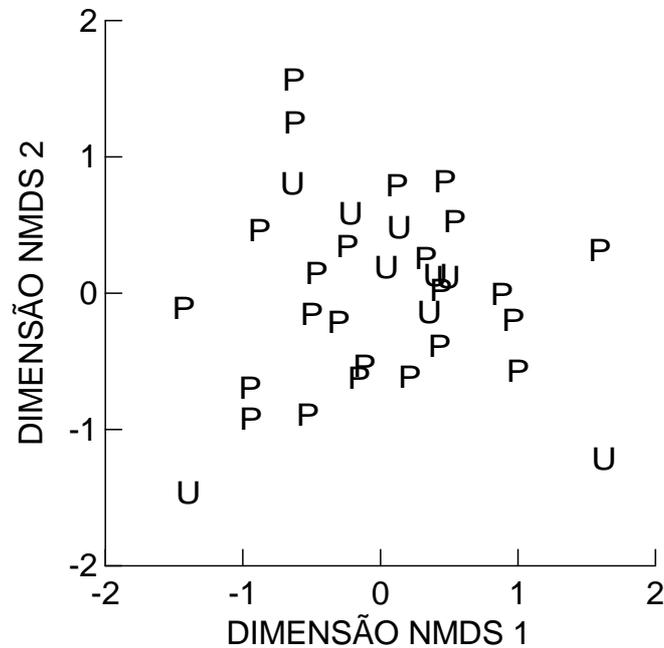
Figura 12 – Eixo 1 do NMDS representando as assembléias de morcegos e os diferentes tipos de ambientes de cada Unidade de Conservação amostrada no estado do Rio de Janeiro entre os anos de 1989 e 2013.



Legenda: 1: Floresta Montana; 2: Restinga; 3: Floresta Submontana; 4: Pastagem; 5: Vegetação Secundária; 6: Urbano; 7: Eucalipto; 8: Floresta Alto-Montana.

Houve diferença entre a quantidade de amostragens em Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável. Em relação ao grupo das Unidades de Conservação pode-se observar que as de Proteção Integral somam 19.928 capturas e 62 espécies, já as de Uso Sustentável apresentam 14.515 capturas e 55 espécies (Tabela 10). *Eptesicus diminutus* teve sua única captura registrada em Unidade de Conservação de Proteção Integral, o Parque Estadual do Grajaú, localizado no município do Rio de Janeiro. Em Unidades de Conservação, *M. macrophyllum* e *Molossops neglectus* tiveram captura registrada apenas em Unidade de Uso Sustentável. *Macrophyllum macrophyllum* foi capturada na Área de Proteção Ambiental de Tamoios, localizada no município de Angra dos Reis e *M. neglectus* foi capturada na Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta, em Volta Redonda. O teste de Mann-Whitney realizado entre o primeiro eixo do NMDS representando as assembleias de morcegos e os grupos das Unidades de Conservação não foi significativa ($U = 98,000$; $p = 0,686$ – Figura 13), mostrando que não houve diferença entre eles. O escalonamento multidimensional não métrico NMDS gerado em dois eixos com índice de dissimilaridade de Bray-Curtis pouco distorceu as distâncias originais (stress da configuração final = 0,16 e $r^2 = 0,84$).

Figura 13 – Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) da matriz de distância Bray-Curtis, mostrando a dissimilaridade entre as Unidades de Conservação de Proteção Integral (P) e Uso Sustentável (U) entre os anos de 1989 e 2013.



O resultado da regressão múltipla entre o primeiro eixo do NMDS com a altitude média, a área e o esforço de captura foi significativo ($r^2 = 0,284$; $F_{3,24} = 27,885$; $p = 0,042$). Porém a única variável que explicou uma parte significativa após retirado o efeito das outras variáveis foi a altitude média (Tabela 7 e Figura 14).

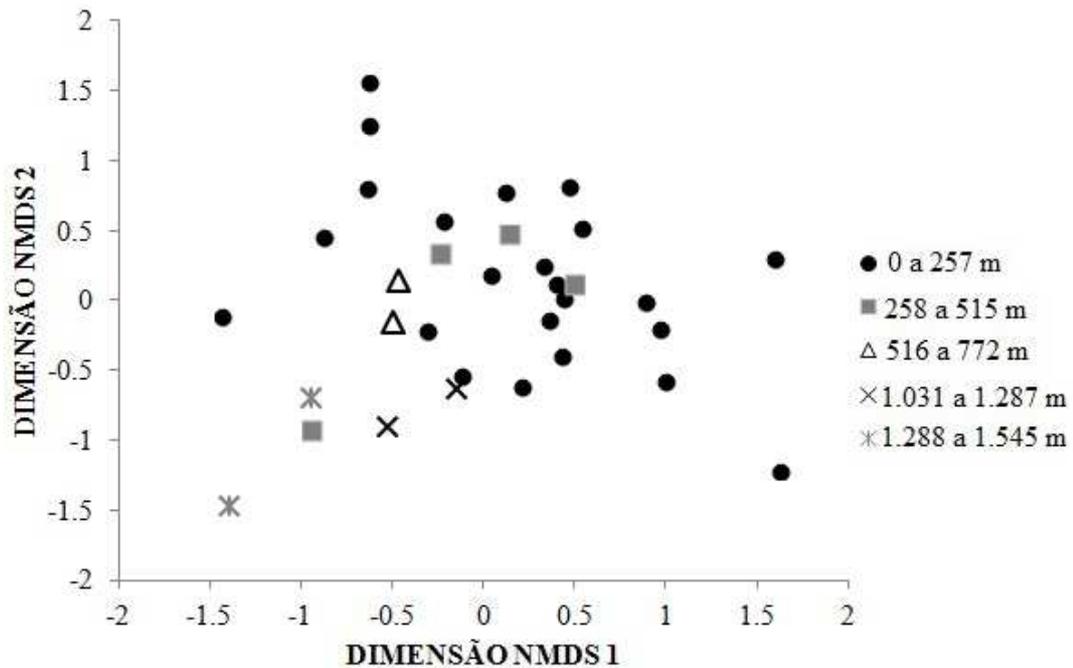
Tabela 7 – Resultados da regressão múltipla entre o primeiro eixo do NMDS e as variáveis altitude média, área e esforço de captura para as Unidades de Conservação do estado do Rio de Janeiro amostradas entre 1989 e 2013.

Variáveis	R ²	F	P
NMDS(1)	0,284	3,179	0,042
Altitude média			0,007
Área			0,288
Esforço de Captura			0,698

A Unidade de Conservação que apresentou trabalho com morcegos em uma altitude média mais elevada foi a Área de Proteção Ambiental Serra da Mantiqueira (Tabela 8). Essa área apresenta um total de 13 espécies, o que corresponde a 16,66% do total de espécies do estado do Rio de Janeiro e 204 capturas. Pode-se observar que a segunda Unidade de Conservação com maior altitude média é o Parque Nacional de Itatiaia (Tabela 7). Essa área apresenta um total de 23 espécies (29,48% do total de espécies do estado do Rio de Janeiro) e

268 capturas. Cinco Unidades de Conservação amostradas estão no nível do mar (Tabela 8) e as riquezas nessas áreas variaram de quatro a 29 espécies ($\bar{x} = 14,20 \pm 9,52$ espécies). Já a quantidade de capturas variou de 27 a 2.121 ($\bar{x} = 522,80 \pm 895,83$; Mediana = 139; 1º quartil = 116 e 3º quartil = 211).

Figura 14 – Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) da matriz de distância Bray-Curtis, mostrando a similaridade entre as categorias de altitude média. Os pontos foram identificados de acordo com a altitude média das Unidades de Conservação amostradas entre 1989 e 2013.



Nota: Não houve amostragem com a altitude média entre 773 e 1.030 m.

A Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João - Mico Leão é a maior em área, considerando as 33 Unidades de Conservação aqui estudadas e apresenta um total de 30 espécies e 1.756 capturas, com um esforço de captura de 64.022 h.m² e 109 noites de amostragem (Tabela 8). A menor Unidade de Conservação é o Parque Natural Municipal da Catacumba e apresenta um total de sete espécies e 111 capturas, com um esforço de captura de 5.250 h.m² e apenas três noites de amostragem (Tabela 8).

Pode-se observar que não estão disponíveis os dados de esforço de captura para cinco Unidades de Conservação e duas não apresentam o número de noites de trabalho (Tabela 8). Para os dados disponibilizados a Unidade de Conservação com o maior esforço de captura (512.325 h.m²) e número de noites de trabalho (245 noites) é a Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba que apresenta o maior número de espécies (44 espécies) e de capturas (7.614

capturas). Já a Unidade de Conservação com menor esforço de captura (2.940 h.m²) e com apenas duas noites de trabalho é a Reserva Ecológica de Juatinga que apresenta 18 espécies e 170 capturas. A Área de Proteção Ambiental Suruí também apresenta apenas duas noites de trabalho, mas um esforço de captura um pouco maior, de 3.990 h.m² e apresenta o menor número de espécies (quatro espécies) e de capturas (27 capturas).

Tabela 8 – Unidades de Conservação analisadas no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013, riqueza observada neste capítulo, quantidade de capturas de morcegos, número de noites trabalhadas, esforço de captura (Straube e Bianconi 2002), área e altitude média. (Continua).

NO	Unidades de Conservação	Riqueza*	Capturas	Noite	Esforço (h.m ²)	Área (ha)	Altitude média (m)
1	Parque Estadual do Desengano	16	114	7	15.510	21.402	1.240
2	Parque Nacional Restinga de Jurubatiba	15	211	24	33.559	14.860	5
3	Reserva Biológica União	12	267	8	4.515	2.922	60
4	Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João - Mico Leão	30	1.756	109	64.022	150.373	40
5	Reserva Biológica de Poço das Antas	20	3.514	100	130.497	5.065	50
6	Parque Estadual dos Três Picos	15	1.153	51	130.237	46.350	300
7	Estação Ecológica do Paraíso	30	1.518	37	81.326	4.920	90
8	Parque Estadual da Serra do Tiririca	19	271	-	-	2.400	250
9	Parque Nacional da Serra dos Órgãos	17	203	-	8.172	20.020	750
10	Área de Proteção Ambiental Suruí	4	27	2	3.990	14.146	5
11	Reserva Biológica de Araras	23	1.211	52	66.297	2.131	1.100
12	Parque Nacional da Tijuca	36	2.282	82	124.127	3.958	150
13	Parque Natural Municipal da Catacumba	7	111	3	5.250	27	30
14	Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos	22	767	20	42.323	37	70
15	Parque Natural Municipal da Cidade	32	1.020	40	44.064	47	100
16	Parque Estadual do Grajaú	23	533	15	10.812	61	60
17	Parque Natural Municipal Bosque da Barra	8	116	12	77.760	54	5
18	Parque Natural Municipal Chico Mendes	15	139	11	9.345	43	5
19	Parque Natural Municipal da Prainha	19	402	23	15.900	147	30
20	Parque Estadual da Pedra Branca	24	682	45	-	12.400	250
21	Área de Proteção Ambiental de Gericinó/Mendanha	17	509	25	63.000	7.974	500
22	Reserva Biológica do Tinguá	29	655	31	-	24.900	670
23	Área de Proteção Ambiental do Rio Guandu	29	1.654	53	144.420	74.295	190

Tabela 8 – Unidades de Conservação analisadas no estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2013, riqueza observada neste capítulo, quantidade de capturas de morcegos, número de noites trabalhadas, esforço de captura (Straube e Bianconi 2002), área e altitude média. (Conclusão).

NO	Unidades de Conservação	Riqueza*	Capturas	Noite	Esforço (h.m²)	Área (ha)	Altitude média (m)
24	Parque Natural Municipal do Curió	18	745	122	51.840	915	150
25	Floresta Nacional Mario Xavier	9	150	35	-	495	40
26	Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba	44	7.624	245	512.325	24.496	50
27	Parque Estadual da Ilha Grande	37	3.480	-	-	12.090	50
28	Área de Proteção Ambiental de Tamoios	29	2.121	38	104.227	90.000	5
29	Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta	20	493	26	84.150	125	400
30	Parque Natural Municipal Fazenda Santa Cecília do Ingá	15	96	7	16.515	219	430
31	Área de Proteção Ambiental Serra da Mantiqueira	13	204	7	10.135	27.763	1.550
32	Parque Nacional do Itatiaia	23	268	23	33.195	12.778	1.400
33	Reserva Ecológica de Juatinga	18	170	2	2940	9.960	30

Legenda: *Dados referentes apenas a trabalhos com a quantidade de captura disponível.

Nota: NO indica a posição no mapa da Figura 9.

2.3 Discussão

É importante destacar neste estudo as três espécies que apresentam apenas uma captura nas Unidades de Conservação amostradas do estado do Rio de Janeiro, *E. diminutus*, *M. macrophyllum* e *M. neglectus*, apesar das duas últimas terem sido coletadas anteriormente fora de Unidades de Conservação (Peracchi e Albuquerque 1971; Gregorin et al. 2004; Freitas et al. 2011). Essas espécies podem ser consideradas como raras ou pouco frequentes em relação ao estado do Rio de Janeiro e merecem maior atenção. A raridade nos morcegos envolve dois aspectos principais, baixa densidade populacional e distribuição restrita (e.g., Arita 1993). *Eptesicus diminutus* foi capturada em uma rede armada junto à uma cavidade natural no Parque Estadual do Grajaú (Esbérard 2003), uma Unidade de Conservação de Proteção Integral com a vertente norte voltada para o Maciço da Tijuca, é pequena (61 ha) se comparada com as demais aqui estudadas e está inserida em área urbana da cidade do Rio de Janeiro. *Macrophyllum macrophyllum* foi capturada em uma rede armada sobre coleção de água na Ilha da Gipóia (Costa et al. 2012), um ambiente de Floresta Submontana inserido na Área de Proteção Ambiental de Tamoios, uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, no município de Angra dos Reis. *Molossops neglectus* foi capturada em uma rede armada em trilha larga já existente, na Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta, uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, localizada em uma área urbanizada e industrial no município de Volta Redonda. Essas capturas mostram a importância de armar redes de neblina em diversos locais, como refúgios (grutas, telhados de casas, ocos de árvores, etc...), sobre a água e em trilhas e além de amostrar diversos tipos de ambientes.

Carollia perspicillata e *A. lituratus* foram as espécies com mais capturas em Unidades de Conservação. Em diversos estudos realizados no estado do Rio de Janeiro, essas duas espécies foram consideradas as mais abundantes (e.g., Teixeira e Peracchi 1996; Baptista e Mello 2001; Dias et al. 2002; Dias e Peracchi 2008; Esbérard 2003 e 2009; Carvalho et al. 2011; Luz et al. 2011c; Gomes 2013). A maioria dos trabalhos que encontram esse resultado descreve como metodologia apenas a abertura da rede de neblina próxima a árvores em frutificação e em trilhas já existentes (Bergallo et al. 2003; Bolzan et al. 2010), quase não havendo capturas em outros locais como coleções de água e refúgios. Além disso, morcegos dos gêneros *Carollia* e *Artibeus* se adaptam bem a ambientes perturbados, pois consomem frutos de espécies vegetais pioneiras presentes no sub-bosque (Faria 2006), além de espécies exóticas, encontradas em ambientes perturbados como manga, abacate, sete copas, etc...

Outra espécie da Família Phyllostomidae que mostrou ser bastante frequente em Unidades de Conservação foi *S. liliium*. Inventários realizados em localidades no estado do Rio de Janeiro que apresentam altitudes medianas ou elevadas relataram a predominância dessa espécie (Moratelli e Peracchi 2007; Modesto et al. 2008b; Martins 2011; Pereira et al. 2013). Localidades com altitudes mais próximas do nível do mar não apresentam um número elevado de capturas, mas *S. liliium* é frequentemente registrada no estado do Rio de Janeiro em geral, estando presente na maioria dos inventários (e.g., Mello e Schittini 2005; Esbérard et al. 2006; Dias e Peracchi 2008; Bolzan et al. 2010; Lourenço et al. 2010a; Dias et al. 2002; Luz et al. 2011c; Gomes 2013).

A espécie insetívora com mais capturas foi *Molossus molossus* (Pallas, 1766). Representantes da família Molossidae são comumente encontrados vivendo em refúgios localizados em ocos de árvores, fendas em rochas, cavernas e em construções humanas (Kunz 1982; Kunz e Lumsden 2006; Pacheco et al. 2010). Quando os pesquisadores optam por amostrar em refúgios diurnos (ver Freitas 2012) e armar redes sobre coleções de água (ver Costa et al. 2012), essa espécie costuma ser abundante, podendo ser até a mais capturada de uma determinada localidade, como por exemplo na Ilha da Marambaia, inserida na Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba (Lourenço et al. 2010a).

No presente estudo, pôde-se observar que há uma forte relação entre a similaridade das assembleias de morcegos em relação a distância geográfica. Ou seja, quanto mais próximas geograficamente as Unidades de Conservação, mais similares elas são em relação as assembleias. Um dos padrões mais comuns encontrado na macroecologia é o aumento da similaridade entre as assembleias com a diminuição da distância geográfica entre elas (Gauch 1973; Nekola e White 1999; Poulin 2003). Com o aumento da distância geográfica também existe um aumento nas diferenças entre os ambientes e, conseqüentemente, as respostas dos organismos a essa diferença, resultando em diferentes assembleias a cada unidade geográfica (Tuomisto 2003).

Conforme o substrato muda, ocorrem alterações na vegetação, e assim a composição faunística associada também sofre modificação. Isso está relacionado à oferta de alimentos e à qualidade dos abrigos, que são fatores importantes para a variedade da riqueza faunística (Remmert 1982; Ricklefs 1993; Wilson 1997). Características estruturais da vegetação tendem a afetar padrões de abundância local de morcegos neotropicais (Medellín et al. 2000; Caras e Korine 2009). Comparando a composição de espécies de morcegos registradas nas Unidades de Conservação no estado do Rio de Janeiro, houve uma diferença marginalmente

significativa em relação ao tipo de ambiente. Isso sugere que pode haver uma similaridade entre as assembleias de morcegos e o tipo de ambiente das localidades estudadas. As duas regiões fitoecológicas com maior área no estado do Rio de Janeiro são a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Densa (Ver Figura 1 da Introdução Geral). Segundo Fidalgo et al. (2009a) a Floresta Estacional Semidecidual apresenta uma parcela muito pequena de sua área vegetada (apenas 10,0%), essa vegetação encontra-se mais fragmentada, sendo que 48,9% dos remanescentes vegetais têm no máximo 100 ha. O mesmo autor diz que a Floresta Ombrófila Densa apresenta 34,8% de sua área vegetada, onde encontra-se menos fragmentada, sendo que 89,0% dos remanescentes vegetais têm áreas maiores que 100 ha. É importante assim preservar/conservar os diferentes tipos de ambientes.

Como alguns táxons de morcegos, principalmente da subfamília Phyllostiminae, tem sido considerados por alguns pesquisadores como bons indicadores de níveis de alterações de habitats e podem fornecer informações em diagnósticos ambientais em função de serem ecologicamente diversificados (Fenton et al. 1992; Lawton 1996; Medellín et al. 2000), era de se esperar uma diferença entre as assembleias de morcegos e os grupos das Unidades de Conservação (Proteção Integral e Uso Sustentável). Porém não foi comprovada uma relação significativa entre as assembleias de morcegos e os dois diferentes grupos de Unidades. As Unidades de Uso Sustentável aqui estudadas são todas as Áreas de Proteção Ambiental, a Floresta Nacional Mario Xavier e a Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta que englobam muitos centros urbanos e áreas de pastagem. É conhecido que áreas perturbadas apresentam uma menor equitabilidade, causada pela maior abundância relativa de algumas poucas espécies e uma menor riqueza e abundância de espécies da subfamília Phyllostominae (Medellín et al. 2000; Fenton et al. 1992). Essa subfamília pode ser utilizada como indicadora da qualidade do habitat, dado que seus representantes estão associados a ambientes relativamente mais preservados (Cosson et al. 1999; Medellín et al. 2000; Gorrensens e Willig 2004; Peters et al. 2006).

O padrão de similaridade resultante da análise estatística evidencia que a composição das assembleias de morcegos diferem nas classes de altitude. As Unidades de Conservação em altitudes maiores apresentam assembleias próximas entre si. É sabido que quanto maior a altitude, maior é a proporção de áreas vegetadas, havendo menos desmatamento (Costa et al. 2009). Em amostragens nas altitudes mais elevadas foi descrita uma maior ocorrência das espécies da Família Vespertilionidae e uma redução de espécies de Phyllostomidae (Graham 1983; Pedro 1998; Soriano 2000; Esbérard 2004a; Martins 2011), mudando assim a

composição das assembleias de morcegos. É descrito que a ocorrência de maior riqueza de espécies está nas altitudes intermediárias (200 a 800 metros) (*e.g.*, Esbérard 2004a; Dias et al. 2008; Bordignon e França 2009), embora em geral haja um decréscimo na riqueza com o aumento da altitude (*e.g.*, Marinho-Filho 1985; Pedro 1998; Martins 2011). Quatro Unidades de Conservação apresentaram uma média altitudinal acima de 1.000 m e dessas, duas são consideradas bem amostradas em relação ao número de espécies, o Parque Nacional do Itatiaia que foi objeto de uma dissertação de mestrado (Martins 2011) e a Reserva Biológica de Araras que foi uma área considerada bem amostrada (Esbérard et al. 1996). A Unidade de Conservação com maior número de espécies foi a Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba com uma média altitudinal de 50 metros, onde a maior parte das localidades amostradas foi em baixas altitudes, além de ser a Unidade de Conservação que apresenta o maior esforço de captura deste trabalho.

Uma das relações mais fortes na ecologia é o aumento da riqueza com o aumento da área do fragmento florestal (MacArthur e Wilson 1963 e 1967). Aliado a isto, o efeito de borda também deve ser considerado quando se avalia o efeito do tamanho do fragmento, pois áreas menores sofrem maior efeito da borda (Murcia 1995; Metzger 1999). As diferentes espécies que representam a Ordem Chiroptera respondem de forma diferente ao tipo de ambiente em uma paisagem fragmentada (Estrada et al. 1993; Brosset et al. 1996; Estrada e Coates-Estrada 2002; Schulze et al. 2000). Apesar dos diferentes tamanhos das Unidades de Conservação aqui estudadas, observou-se que não existe uma relação significativa entre as assembleias de morcegos e o tamanho das Unidades de Conservação. Algumas Unidades de Conservação não são um fragmento único e contínuo, principalmente as Áreas de Proteção Ambiental. A Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João - Mico Leão é a maior Unidade de Conservação aqui estudada, porém é caracterizada por apresentar poucos fragmentos florestais, onde a maior porcentagem de sua área é de pastagem. A Área de Proteção Ambiental de Tamoios vem logo em seguida em relação ao tamanho e é caracterizada por ser composta por ilhas com vegetação bem preservada. As menores Unidades de Conservação estão inseridas na cidade do Rio de Janeiro, sendo caracterizadas por estarem em área urbana.

Neste trabalho 43% das Unidades de Conservação apresentam 20 ou mais espécies. Localidades que apresentam de 20 a 40 espécies de morcegos na Mata Atlântica podem ser consideradas bem amostradas (*e.g.*, Esbérard 2003; Bergallo et al. 2003; Lourenço et al. 2010a). Isso demonstra que mais da metade das Unidades de Conservação aqui estudadas não

podem ser consideradas bem inventariadas. Pode-se observar que algumas Unidades de Conservação apresentam poucas noites de amostragem, como por exemplo, a Área de Proteção Ambiental Suruí e a Reserva Ecológica de Juatinga que apresentam apenas duas noites de capturas.

Muitos projetos de pesquisas dão prioridade para a localidade estudada ser uma Unidade de Conservação que esteja legalizada. Essa prioridade se dá por serem locais considerados bem preservados, por apresentarem uma sede próxima ao local de trabalho no campo, por serem locais seguros para os pesquisadores e por estimularem o trabalho de pesquisa. Porém existem poucos trabalhos de longa duração em Unidades de Conservação no estado do Rio de Janeiro. São poucas as pesquisas que apresentam diversos trabalhos com diferentes objetivos, onde possibilita publicações e estudos de mestrado e doutorado. No Rio de Janeiro, um estado considerado bem amostrado em relação ao estudo de quirópteros, ainda existem diversas Unidades de Conservação ainda não amostradas, principalmente aquelas de difícil acesso e em altitudes elevadas.

Neste capítulo pôde-se observar que as assembleias de morcegos que estão mais próximas geograficamente, ocupando ambientes e altitudes semelhantes são mais similares. O esforço de captura não afetou a composição de espécies, assim como a área das Unidades de Conservação aqui estudadas. As assembleias nos diferentes grupos de Unidades de Conservação também não foram distintas.

3 ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE LACUNAS DE CONHECIMENTO E PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO

A ecologia geográfica tem como foco a procura pelos padrões de abundância e distribuição dos organismos no espaço geográfico (MacArthur 1972). A ênfase em escalas espaciais menores é bastante frequente em ecologia (Lawton 1999). A preocupação com processos em menores escalas implica que as variáveis que atuam localmente são as principais determinantes na organização das assembleias. Apesar de fornecerem dados importantes que determinam o sucesso reprodutivo de indivíduos, as flutuações populacionais, os padrões de forrageamento e as interações entre organismos, esses estudos não são suficientes para responder a questões mais amplas, como, por exemplo, por que a distribuição observada das espécies é do modo como vemos (Gaston e Blackburn 2000). Considerando um período em que a perda de ambientes é mais rápida que a nossa capacidade de estudá-los, é ainda mais importante reconhecer quais os principais fatores externos que afetam essa distribuição, e qual seu estado atual em um ecossistema fragmentado (ver Gaston e Blackburn 2000; Lewinsohn e Prado 2002). Assim, o conhecimento acerca da distribuição das espécies torna-se essencial para a definição de estratégias de conservação. Invariavelmente, a maioria das espécies recai em alguma das lacunas de conhecimento mais importantes para o reconhecimento de padrões macroecológicos, são eles: Linneano, que se refere às dificuldades de resolução taxonômica das espécies; e Wallaceano, que considera as lacunas de conhecimento sobre a distribuição das espécies (Whittaker et al. 2005). Transferindo o conhecimento local para uma escala geográfica maior, seria esperado que o tamanho da distribuição variasse entre as espécies, havendo uma maioria de espécies com distribuição restrita e poucas espécies com amplas distribuições (Brawn 1984; Brown et al. 1995), como reflexo de suas próprias limitações biológicas.

O estudo de características das espécies raras é de particular interesse para a biologia da conservação (Pedro 1998). A raridade pode ser expressa tanto pelo tamanho da área de distribuição geográfica da espécie como pelo número de indivíduos encontrados em uma assembleia (MacArthur 1972; Gaston e Blackburn 2000). As espécies incomuns localmente podem estar no limite geográfico das suas distribuições e podem ser influenciadas pela escassez na distribuição e abundância de recursos necessários (Kalko 1998). Supõe-se que as espécies com distribuição restrita têm maiores probabilidades de extinção, merecendo maior

atenção no planejamento de estratégias de conservação (Arita 1993). Quanto menor a área de distribuição, e quanto menor o número de localidades e ambientes em que a espécie ocorre, provavelmente, maior será o seu risco de extinção. Não apenas pelo baixo número de localidades, mas também por ser um possível reflexo da menor capacidade da espécie de suportar condições ambientais limitantes e/ou uma menor capacidade de dispersão e colonização de novas áreas.

Assim como a maior parte dos organismos, os morcegos neotropicais também apresentam padrão de distribuição com muitas espécies geograficamente restritas e poucas espécies amplamente distribuídas (Willig et al. 2003). As estratégias para a conservação de morcegos devem considerar que esses organismos utilizam uma variedade de ambientes para refúgio e forrageamento. As maiores ameaças aos seus refúgios seriam o desmatamento, as atividades agropecuárias, a mineração e a falta de capacitação taxonômica dos profissionais responsáveis pela elaboração e execução dos programas de controle de morcegos hematófagos (Hutso et al. 2001). O desaparecimento de áreas naturais consiste em uma das principais ameaças à sobrevivência de muitas espécies que dependem de plantas como fonte de alimento, enquanto atuam como dispersoras de sementes e polinizadoras nesse processo (Pierson e Racey 1998). Assim, a fragmentação dos ambientes e a supressão do habitat são fatores importantes que influenciam negativamente a ocorrência desses organismos, e uma das estratégias para a manutenção de populações de morcegos é a preservação dos ambientes via estabelecimento de Unidades de Conservação.

Áreas protegidas podem ser definidas como áreas dedicadas à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, manejados através de instrumentos legais ou outros instrumentos efetivos (IUCN 1994). As áreas protegidas não são somente as Unidades de Conservação que são reconhecidas pelo SNUC (ver capítulo 2), mas também incluem as Reservas Legais, as Áreas de Preservação Permanente, as Reservas Indígenas e os sítios de proteção internacionais - Reservas da Biosfera, Sítios do Patrimônio da Humanidade e Sítios Ramsar (Medeiros e Garay 2006).

São diversos os critérios existentes para o estabelecimento de Unidades de Conservação, variando desde aqueles baseados em informações sobre espécies de fauna e flora, até aqueles que dão ênfase apenas a heterogeneidade ambiental (Fearnside e Ferraz 1995; Rylands e Pinto 1998; Jennings 2000). Entretanto, a maioria das Unidades de Conservação estabelecidas no Brasil correspondia a áreas de pouco interesse econômico (*e.g.*, solos pouco nutritivos, encostas de montanhas). Nos últimos anos, com o desenvolvimento de

novas tecnologias e, conseqüentemente, metodologias na área de biologia da conservação, os esforços dos pesquisadores foram alocados com maior interesse em estimar a distribuição das espécies principalmente em relação à disponibilidade de áreas naturais ou pouco impactadas pela ação humana, na tentativa de fornecer informações mais relevantes para a tomada de decisões de cunho conservacionista. Os trabalhos que utilizam análise de lacunas ajudam a identificar quais espécies não estão protegidas pelo sistema de Unidades de Conservação, direcionando os esforços para o planejamento de conservação (Jennings 2000; Margules e Pressey 2000). Antes de estabelecer novas áreas para conservação, mostra-se necessário avaliar o desempenho das reservas já existentes na realização das metas estabelecidas (*e.g.*, Metzger e Casatti 2006). Poucos projetos incluem, entre seus objetivos principais, a definição de áreas prioritárias para conservação, porém entre os biomas brasileiros, a Mata Atlântica é o que apresenta o maior número de projetos realizados (Metzger e Casatti 2006).

A Mata Atlântica possui elevados índices de biodiversidade e pode ser considerada de extrema importância biológica (Myers et al. 2000). Concomitantemente, É também considerada o bioma mais devastado e com maior grau de ameaça atual do planeta (Galindo-Leal e Câmara 2003), resultando na inclusão de grande parte das suas espécies na lista de ameaçadas de extinção do Brasil (Tabarelli et al. 2003). Dentre as medidas efetivas de preservação, o sistema de Unidades de Conservação na Mata Atlântica é considerado inadequado, pois abrange menos de 2% do bioma e apenas 24% dos remanescentes (Silva e Tabarelli 2000, Ribeiro et al. 2009). O estado do Rio de Janeiro, totalmente inserido nos domínios da Mata Atlântica, encontra-se na porção central do bioma e pode ser considerado uma das áreas críticas para preservação. Apresenta riqueza e taxa de endemismos elevados, quando considerada sua pequena área territorial (ver Rocha et al. 2003). Adicionalmente, ainda detém grandes blocos florestais e fragmentos menores, que correspondem a aproximadamente 17% dos 7,5% de área total estimada do bioma (SOS Mata Atlântica e INPE 2011).

A fauna de morcegos do estado do Rio de Janeiro é uma das mais ricas do Brasil (44,8%) (ver Paglia et al. 2012) e uma das mais estudadas (Bergallo et al. 2003), e é ameaçada pela constante degradação do bioma. Dessa forma, o presente estudo visa contribuir para a preservação desses mamíferos, a partir dos seguintes objetivos: (i) conhecer a distribuição das espécies de morcegos no estado do Rio de Janeiro e saber quais estão presentes e quais não foram ainda encontradas em Unidades de Conservação, (ii) identificar áreas de lacuna do

conhecimento sobre a distribuição geográfica das espécies e (iii) identificar áreas prioritárias para a conservação das espécies e inventários no estado do Rio de Janeiro.

As hipóteses consideradas neste capítulo são que: i) existem mais espécies restritas geograficamente do que espécies amplamente distribuídas no estado do Rio de Janeiro; ii) as espécies ameaçadas de extinção, especialmente aquelas com distribuição mais restritas, não estarão protegidas pelo sistema de Unidades de Conservação; iii) as áreas com poucos registros de espécies de morcegos correspondem àquelas mais distantes da capital, carentes de centros de pesquisas e de inventários faunísticos.

3.1 Material e Métodos

Para este capítulo foram analisados os registros de ocorrência de espécies de morcegos no estado do Rio de Janeiro. Estes dados foram obtidos através de revisão da literatura (artigos científicos, teses de doutorado, dissertações de mestrado e livros) (ver metodologia do capítulo 1), consulta ao banco de dados do Laboratório de Diversidade de Morcegos (LADIM) e ao banco de dados do “SpeciesLink” (<http://splink.cria.org.br>). Foram considerados trabalhos que apresentavam registros de ocorrência, descrição e listas de espécies.

Para o presente estudo, utilizou-se como base a lista de 78 espécies para o estado do Rio de Janeiro, incluindo *Myotis izecksohni* Moratelli, Peracchi, Dias e Oliveira, 2011 (Peracchi e Nogueira 2010; Moratelli et al. 2011), com algumas modificações. Espécimes previamente identificados como *Lonchophylla mordax* Thomas, 1903 e *Lonchophylla bokermanni* Sazima, Vizotto e Taddei, 1978 correspondem à espécie recentemente descrita *Lonchophylla peracchii* Dias, Esbérard e Moratelli, 2013, a única espécie do gênero assinalada no estado do Rio de Janeiro (ver Dias et al. 2013). Seguiu-se Garbino e Tejedor (2013) em considerar *Natalus macrourus* (Gervais, 1856) como o nome válido para a única espécie de Natalidae registrada no Brasil, mais antigo e com prioridade sobre *Natalus espiritosantensis* (Ruschi, 1951).

Foram excluídas das análises três espécies, *Lophostoma silvicolum* d'Orbigny, 1836, *Saccopteryx bilineata* (Temminck, 1838) e *Uroderma bilobatum* Peters, 1866. Segundo Peracchi e Nogueira (2010), *L. silvicolum*, que não possui registros em outros estados da região sudeste, foi registrada para o Rio de Janeiro apenas por Pelzeln (1883), que também publicou o último registro de *S. bilineata*, com material testemunho. *Uroderma bilobatum*

encontra-se assinalada para o estado (Avilla et al. 2001), mas não existe material testemunho e nem medidas comprovando a identificação do indivíduo capturado (Peracchi e Nogueira 2010).

Cada espécie registrada no banco de dados foi classificada quanto a seu estado de conservação, nas categorias “não ameaçada” e “ameaçada de extinção”. A classificação foi baseada nas listas oficiais da fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro (Bergallo et al. 2000) e do Brasil (Machado et al. 2008). Considerando essas listas, *L. bokermanni* figura como ameaçada de extinção para o Brasil e para o estado do Rio de Janeiro. Na lista brasileira da fauna ameaçada de extinção, a espécie é considerada “Vulnerável” por apresentar distribuição restrita, populações pequenas e isoladas, e seus habitats apresentarem taxas altas e contínuas de destruição (Machado et al. 2008, Bergallo et al. 2009, Teixeira 2013). Como *L. peracchii* foi descrita com base em espécimes da Mata Atlântica do Rio de Janeiro antes identificados como *L. bokermanni* (Dias et al. 2013), essa espécie foi considerada aqui como uma espécie ameaçada de extinção a nível nacional (ver Teixeira 2013).

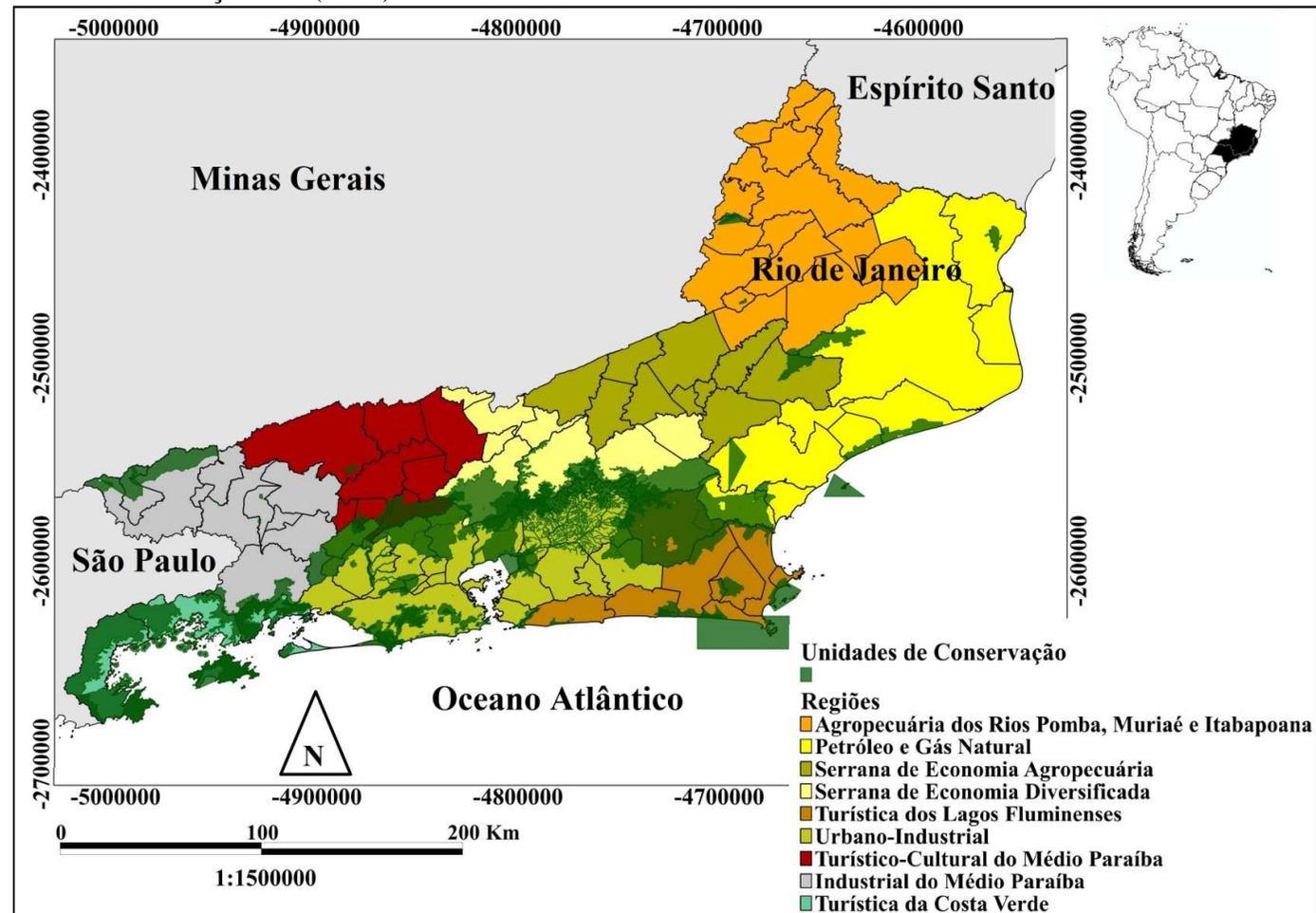
Para conhecer a distribuição das espécies de morcegos no estado do Rio de Janeiro e também para identificar áreas de lacuna do conhecimento sobre distribuição geográfica, os dados de coordenadas geográficas das localidades amostradas foram sobrepostos a mapas dos municípios, considerando as regiões do estado propostas por Saraça et al. (2009), de Unidades de Conservação (Federais, Estaduais e Municipais) (Figura 15) e dos fragmentos florestais. Com este procedimento, foram obtidas as informações sobre quais regiões do estado e Unidades de Conservação incluem registros de ocorrência de morcegos.

Para identificar as áreas prioritárias para conservação foram considerados fragmentos inseridos nos municípios que não constam como protegidos e que servem como conexões entre Unidades de Conservação, apresentando espécies com poucos registros recentes. As espécies que apresentam pelo menos um registro em Unidade de Conservação foram consideradas como protegidas. Para estimar a proporção protegida de cada espécie, considerando sua distribuição geográfica conhecida, foi obtido o número total de Unidades de Conservação em que se registrou a ocorrência e a área total onde estão protegidas, estimada pela soma da área de todas as Unidades de Conservação. Foi obtido a porcentagem dessa área em relação a área total do estado do Rio de Janeiro (IBGE, <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rj>).

Para elaboração dos mapas foram utilizados arquivos vetoriais (*shapefiles*). Todas as imagens e confrontação visual com os registros de ocorrência foram realizadas através do programa Quantum GIS 1.8.0. Para os registros sem georreferenciamento, foram obtidas as coordenadas mais próximas da localidade citada usando o Google Earth. Para as localidades não encontradas, foram consideradas as coordenadas centrais do município.

Foi testada uma possível relação entre o número de espécies registradas e o número de localidades com registros de morcegos nas regiões do estado do Rio de Janeiro, através de regressão linear (Zar 1999), utilizando o programa Systat 11.0.

Figura 15 – Mapa do estado do Rio de Janeiro com as Unidades de Conservação e as regiões propostas por Saraça et al. (2009).



Fonte: A autora, 2014.

Nota: No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro.

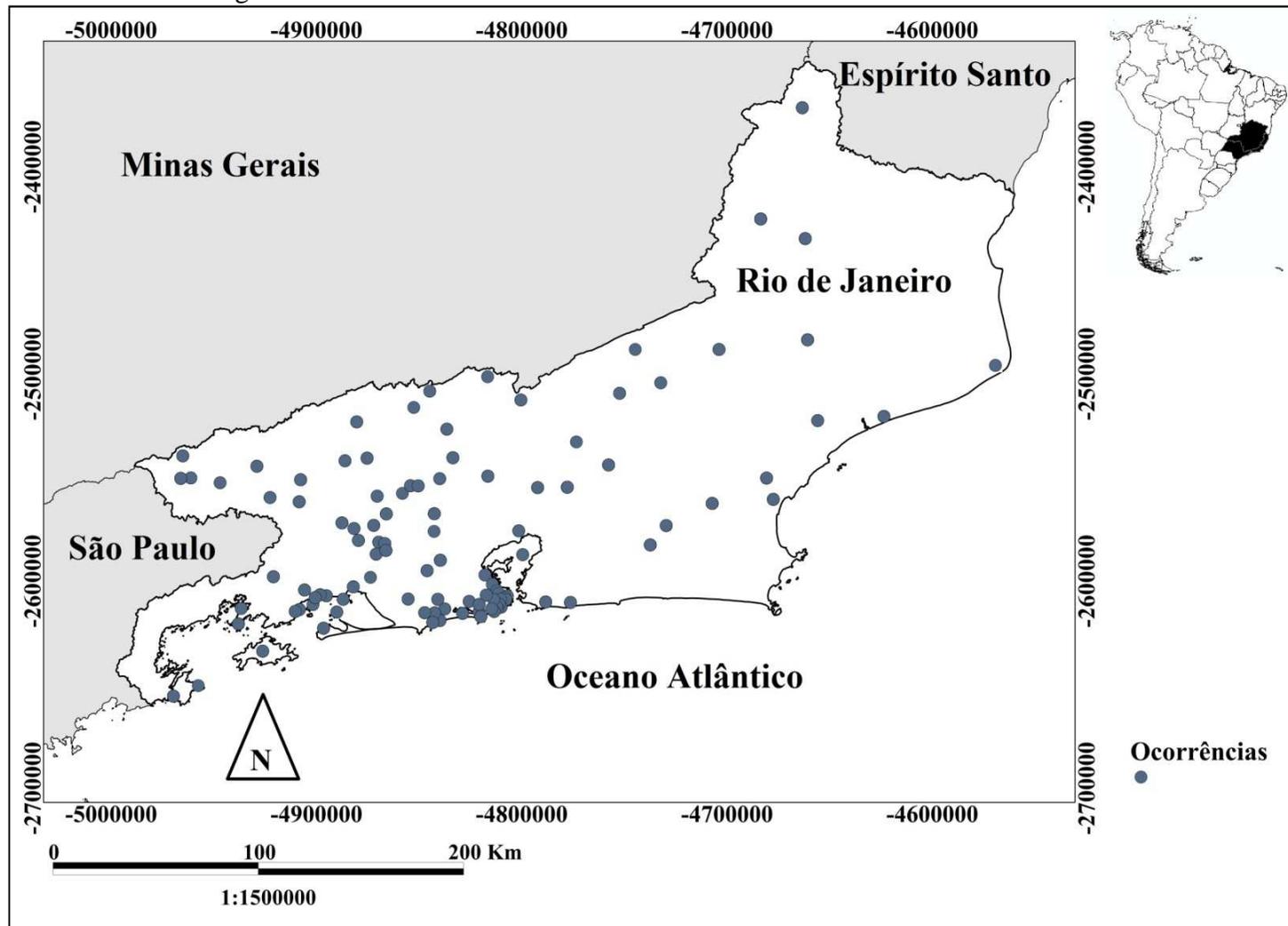
3.2 Resultados

Neste estudo foram compiladas 106 localidades com registros de ocorrências de morcegos no estado do Rio de Janeiro (Figura 16) (Anexo B). Com essa amostragem foi possível analisar 1.456 registros para as 74 espécies consideradas (Tabela 9).

Foi possível observar que 69 espécies ocorrem em Unidades de Conservação. Não foram registradas em Unidades de Conservação as espécies *Eumops perotis* (Schinz, 1821), *N. macrourus*, *Neoplatymops mattogrossensis* (Vieira, 1942), *Phyllostomus elongatus* (E. Geoffroy, 1810) e *Noctilio albiventris* Desmarest, 1818 (Tabela 9). As espécies *N. mattogrossensis*, *P. elongatus* e *N. albiventris* apresentam registros em apenas uma localidade no estado, fora de Unidades de Conservação e *Rhynchonycteris naso* (Wied-Neuwied, 1820), teve o seu único registro em uma Unidade (Tabela 9).

Molossops neglectus Williams e Genoways, 1980, com registro em três localidades, é a espécie com menor porcentagem de área incluída em Unidades de Conservação (0,01%) (Tabela 9). *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) é a espécie com mais registros de ocorrência no estado do Rio de Janeiro e maior porcentagem de área de distribuição incluída em áreas protegidas em relação ao estado (13,14%) (Tabela 9).

Figura 16 – Mapa do estado do Rio de Janeiro com as 106 localidades com registros de ocorrência de morcegos.



Fonte: A autora, 2014.

Nota: No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro.

Tabela 9 – Lista de espécies de morcegos do estado do Rio de Janeiro, mostrando as ameaçadas de extinção, a porcentagem da área protegida no estado, o tamanho da área onde cada espécie está protegida, número de Unidades de Conservação com ocorrência da espécie e de registros dentro das Unidades de Conservação e total de localidades onde cada espécie está registrada. (Continua).

Espécies	Ameaçada de Extinção	Unidades de Conservação				TOTAL RJ
		% da Área RJ (ha)	Área Total (ha)	Número de Ocorrência	Número de Registros	
<i>Neoplatymops matogrossensis</i> (Vieira, 1942)		0,00	0	0	0	1
<i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818		0,00	0	0	0	1
<i>Phyllostomus elongatus</i> (E. Geoffroy, 1810)		0,00	0	0	0	1
<i>Eumops perotis</i> (Schinz, 1821)		0,00	0	0	0	2
<i>Natalus macrourus</i> (Gervais, 1856)	RJ(EN)	0,00	0	0	0	2
<i>Molossops neglectus</i> Williams e Genoways, 1980		0,01	125	1	1	3
<i>Eumops auripectus</i> (Shaw, 1800)		0,09	4.005	2	2	3
<i>Micronycteris hirsuta</i> (Peters, 1869)		0,11	4.920	1	1	2
<i>Peropteryx kappleri</i> Peters, 1867		0,11	5.000	1	1	2
<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)		0,11	5.000	1	1	1
<i>Myotis albescens</i> (E. Geoffroy, 1806)		0,28	12.047	2	2	4
<i>Lophostoma brasiliense</i> Peters, 1867		0,34	14.860	1	1	3
<i>Tadarida brasiliensis</i> (I. Geoffroy, 1806)		0,41	17.825	3	3	7
<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)		0,45	19.860	2	2	2
<i>Furipterus horrens</i> (F. Cuvier, 1828)		0,46	20.000	2	2	3
<i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968		0,61	26.914	3	3	5
<i>Lasiurus cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)		0,72	31.596	3	3	3
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (E. Geoffroy, 1806)		0,80	35.000	2	2	3
<i>Cynomops abrasus</i> (Temminck, 1826)		0,87	37.956	4	4	5
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny e Gervais, 1847)		0,89	38.819	5	5	7
<i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915		1,06	46.411	2	2	2
<i>Myotis ruber</i> (E. Geoffroy, 1806)	BR(VU)/RJ(VU)	1,19	52.210	5	5	6
<i>Eumops glaucinus</i> (Wagner, 1843)		1,70	74300	1	1	2

Tabela 9 – Lista de espécies de morcegos do estado do Rio de Janeiro, mostrando as ameaçadas de extinção, a porcentagem da área protegida no estado, o tamanho da área onde cada espécie está protegida, número de Unidades de Conservação com ocorrência da espécie e de registros dentro das Unidades de Conservação e total de localidades onde cada espécie está registrada. (Continuação).

Espécies	Ameaçada de Extinção	Unidades de Conservação				TOTAL RJ
		% da Área RJ (ha)	Área Total (ha)	Número de Ocorrência	Número de Registros	
<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)		1,70	74.300	1	1	3
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863		1,88	82.270	4	5	8
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)		2,06	90.000	1	1	2
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)		2,08	91.018	9	11	16
<i>Histiotus velatus</i> (E. Geoffroy, 1806)		2,10	91.932	9	10	14
<i>Glyphonycteris sylvestris</i> Thomas, 1896		2,34	102.400	2	2	2
<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959		2,68	117.113	5	6	6
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898		2,76	120.893	5	5	7
<i>Dermanura cinerea</i> Gervais, 1856	RJ(VU)	2,77	121.090	9	10	10
<i>Myotis izecksoni</i> Moratelli, Peracchi, Dias e Oliveira, 2011		2,80	122.505	4	4	5
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1806)		3,01	131.963	6	6	7
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson, 1826)		3,12	136.483	6	6	10
<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1839)		3,18	139.247	6	6	9
<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860		3,46	151.285	10	14	16
<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1806)	RJ(VU)	3,55	155.373	2	2	2
<i>Thyroptera tricolor</i> Spix, 1823	RJ(EN)	3,64	159.350	3	3	3
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)		3,92	171.792	13	16	27
<i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865	RJ(VU)	4,07	178.293	3	3	3
<i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774)		4,85	212.200	4	5	5
<i>Molossus rufus</i> E. Geoffroy, 1806		5,03	220.365	8	10	13
<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)		5,18	226.741	9	9	14
<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891	RJ(VU)	5,20	227.521	15	19	25

Tabela 9 – Lista de espécies de morcegos do estado do Rio de Janeiro, mostrando as ameaçadas de extinção, a porcentagem da área protegida no estado, o tamanho da área onde cada espécie está protegida, número de Unidades de Conservação com ocorrência da espécie e de registros dentro das Unidades de Conservação e total de localidades onde cada espécie está registrada. (Continuação).

Espécies	Ameaçada de Extinção	Unidades de Conservação				TOTAL RJ
		% da Área RJ (ha)	Área Total (ha)	Número de Ocorrência	Número de Registros	
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)		5,48	240.105	3	10	12
<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823)		6,01	263.023	15	20	23
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)		6,02	263.498	18	20	26
<i>Diaemus youngi</i> (Jentink, 1893)	RJ(VU)	6,36	278.233	4	5	9
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)		6,47	283.373	5	7	9
<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)		6,62	289.844	12	11	16
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)		7,24	316.809	13	17	24
<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823		7,74	338.657	10	13	23
<i>Lonchophylla peracchii</i> Dias, Esbérard e Moratelli, 2013	BR(EP)/RJ(VU)	8,07	353.178	14	21	26
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)		8,33	364.661	11	15	20
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)		8,90	389.598	15	28	44
<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)		9,69	424.325	22	32	40
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)		10,18	445.613	19	28	45
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)		10,27	449.749	20	27	40
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)		10,55	461.745	29	44	73
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960		10,67	467.040	21	31	43
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)		11,09	485.665	29	43	67
<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1810)		11,34	496.469	27	42	66
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)		11,41	499.537	22	31	39
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)		11,92	521.983	30	40	65
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838		11,98	524.621	18	26	31
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)		12,41	543.314	29	43	68

Tabela 9 – Lista de espécies de morcegos do estado do Rio de Janeiro, mostrando as ameaçadas de extinção, a porcentagem da área protegida no estado, o tamanho da área onde cada espécie está protegida, número de Unidades de Conservação com ocorrência da espécie e de registros dentro das Unidades de Conservação e total de localidades onde cada espécie está registrada. (Conclusão).

Espécies	Ameaçada de Extinção	Unidades de Conservação				TOTAL RJ
		% da Área RJ (ha)	Área Total (ha)	Número de Ocorrência	Número de Registros	
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)		12,48	546.243	30	43	74
<i>Platyrrhinus recifinus</i> (Thomas, 1901)	BR(VU)/RJ(VU)	12,68	555.248	27	37	46
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)		12,82	561.104	31	47	74
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838		13,06	571.644	30	45	78
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)		13,14	575.334	34	50	86
TOTAL	3 BR/11 RJ	4.378.000 ha (RJ)	575.334ha (UCs)	34 UCs	979	1.456

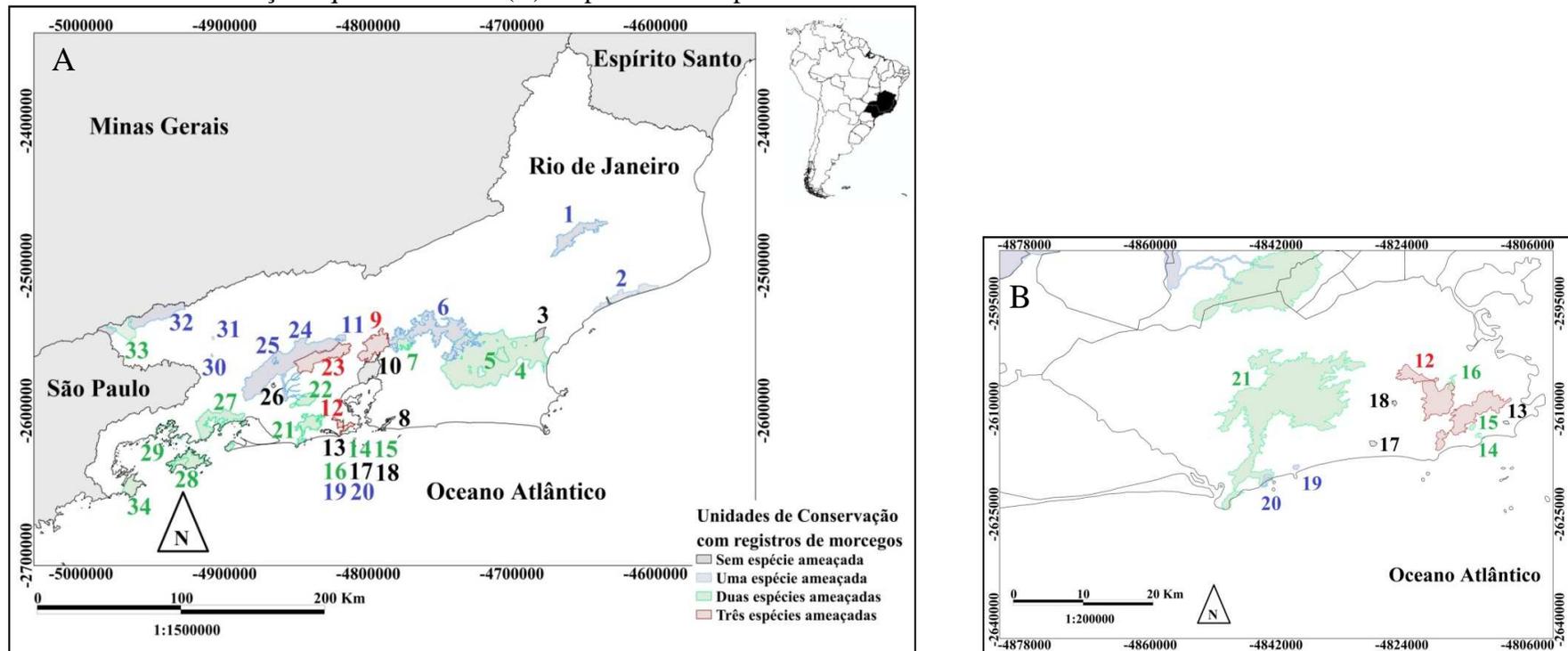
Legenda: BR = Brasil; RJ = Rio de Janeiro; EN = Em Perigo; VU = Vulnerável.

Considerando as listas de espécies ameaçadas do Brasil e do estado do Rio de Janeiro, *Platyrrhinus recifinus* (Thomas, 1901) é a espécie ameaçada de extinção a nível nacional e regional que possui mais registros de ocorrência, totalizando 46 registros no estado do Rio de Janeiro. Deste total, 37 estão inseridos em 27 Unidades de Conservação (Tabela 9). *Lonchophylla peracchii* apresenta registros em 26 localidades no estado, sendo 21 inseridos em 14 Unidades de Conservação (Tabela 9). *Myotis ruber* (E. Geoffroy, 1806), com apenas seis registros de ocorrência, é a espécie ameaçada a nível nacional com menos registros no estado, presente em apenas cinco Unidades de Conservação, sendo cada Unidade representada por uma localidade (Tabela 9).

Das 34 Unidades de Conservação estudadas, três possuem registros de três espécies ameaçadas para o Brasil. Treze Unidades de Conservação apresentam pelo menos duas espécies ameaçadas. Outras 11 Unidades de Conservação apresentam uma espécie ameaçada. E sete não apresentam registros de espécies consideradas ameaçadas para o Brasil (Figura 17).

Em relação às espécies hoje consideradas ameaçadas para o estado do Rio de Janeiro, apenas *N. macrourus* não foi capturada em Unidade de Conservação (Tabela 9). A Unidade que apresenta mais espécies ameaçadas a nível regional é a Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba (sete espécies), que possui também o maior número de espécies registradas (Figura 18). A Unidade de Conservação com menos registros de espécies é a Área de Proteção Ambiental Suruí (Figura 18) e não apresenta registro de espécie ameaçada de extinção (Figura 17).

Figura 17 – (A) Mapa do estado do Rio de Janeiro com o número de espécies de morcegos ameaçadas a nível nacional nas Unidades de Conservação aqui estudadas e (B) mapa do município do Rio de Janeiro.

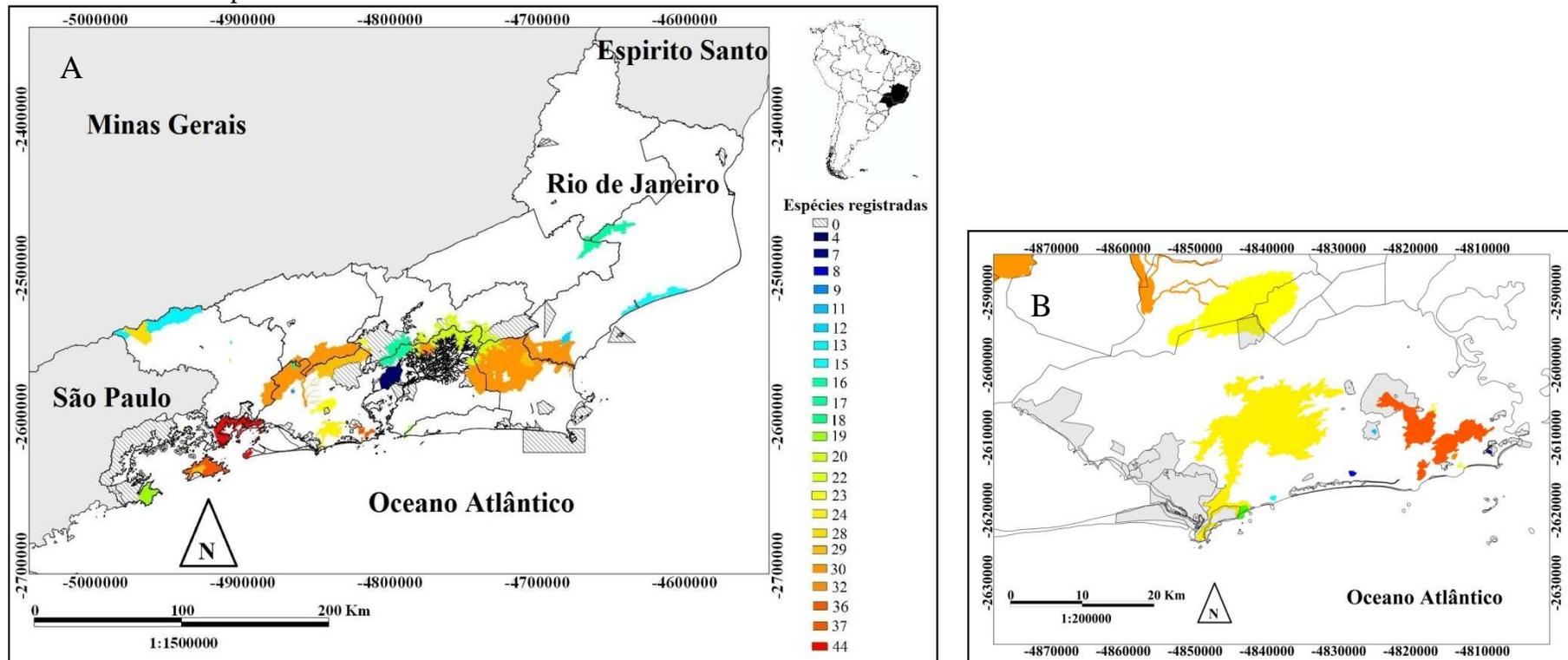


Legenda: (1) Parque Estadual do Desengano, (2) Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, (3) Reserva Biológica União, (4) Área de proteção Ambiental da Bacia do Rio São João - Mico Leão, (5) Reserva Biológica de Poço das Antas, (6) Parque Estadual dos Três Picos, (7) Estação Ecológica do Paraíso, (8) Parque Estadual da Serra do Tiririca, (9) Parque Nacional da Serra dos Órgãos, (10) Área de Proteção Ambiental Suruí, (11) Reserva Biológica de Araras, (12) Parque Natural da Tijuca, (13) Parque Natural Municipal da Catacumba, (14) Parque Natural Municipal do Penhasco Dois Irmãos, (15) Parque Natural Municipal da Cidade, (16) Parque Estadual do Grajaú, (17) Parque Natural Municipal Bosque da Barra, (18) Parque Natural Municipal da Freguesia, (19) Parque Natural Municipal Chico Mendes, (20) Parque Natural Municipal da Prainha, (21) Parque Estadual da Pedra Branca, (22) Área de Proteção Ambiental de Gericinó/Mendanha, (23) Reserva Biológica do Tinguá, (24) Área de Proteção Ambiental Guandu, (25) Parque Natural Municipal do Curió, (26) Floresta Nacional Mario Xavier, (27) Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba, (28) Parque Estadual da Ilha Grande, (29) Área de Proteção Ambiental de Tamoiós, (30) Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta, (31) Parque Natural Municipal Fazenda Santa Cecília do Ingá, (32) Área de Proteção Ambiental Serra da Mantiqueira, (33) Parque Nacional do Itatiaia e (34) Reserva Ecológica de Juatinga.

Fonte: A autora, 2014.

Nota: No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro.

Figura 18 – (A) Mapa indicando o número de espécies registradas nas Unidades de Conservação no estado do Rio de Janeiro e (B) mapa do município do Rio de Janeiro.



Fonte: A autora, 2014.

Nota: No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro.

Com relação às regiões do estado do Rio de Janeiro, nota-se que há uma concentração de localidades amostradas para quirópteros na Região Urbano-Industrial, representada por 47 localidades (45,2% do total de locais amostrados) (Tabela 10 e Figura 19). As regiões Turística dos Lagos Fluminenses e a Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana, com apenas três localidades amostradas, são as regiões com menos registros de quirópteros (Tabela 10 e Figura 19).

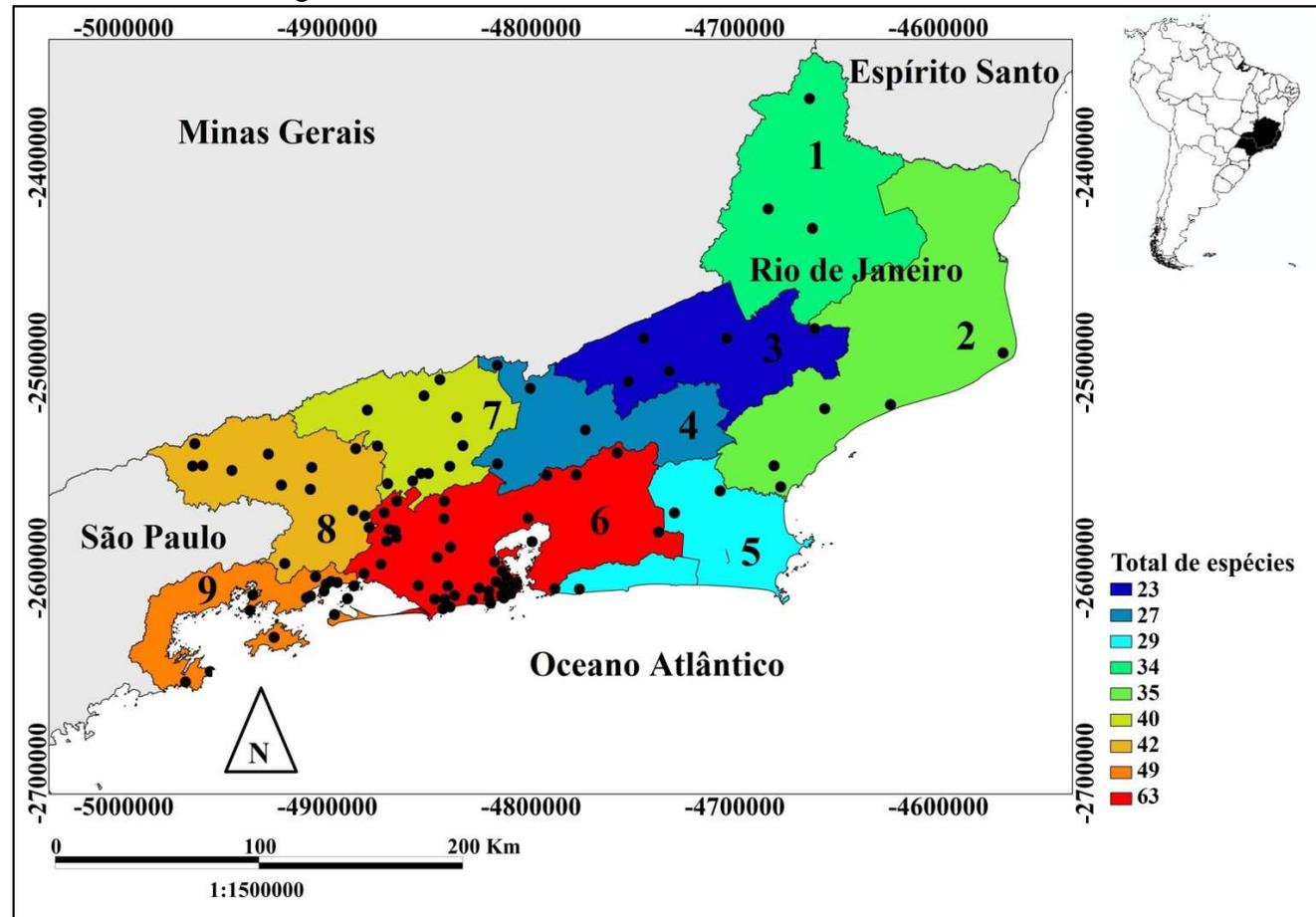
A região do estado do Rio de Janeiro com o maior número de espécies de morcegos é a Urbano-Industrial (63 espécies) (Tabela 10 e Figura 19), somando 670 registros (46,2% do total de registros) (Tabela 11). Já a Região Serrana de Economia Agropecuária apresenta até o momento 23 espécies, sendo a região com o menor número de espécies registradas (Tabela 10 e Figura 19). A regressão linear simples realizada entre o número de espécies e o número de localidades com amostragem de morcegos em cada região do estado do Rio de Janeiro foi significativa ($r^2 = 0,811$; $F = 29,991$; $p = 0,001$; $N = 9$) (Figura 20).

Tabela 10 – Regiões do estado do Rio de Janeiro, número de espécies registradas, número de localidades com registros de morcegos e número de localidades inseridas em Unidades de Conservação.

Regiões	Espécies registradas	Localidades com registros de morcegos	Localidades em UCs
Serrana de Economia Agropecuária	23	5	1
Serrana de Economia Diversificada	27	4	1
Turística dos Lagos Fluminenses	29	3	2
Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana	34	3	0
Petróleo e Gás Natural	35	5	3
Turístico-Cultural do Médio Paraíba	40	11	0
Industrial do Médio Paraíba	42	13	5
Turística da Costa Verde	49	15	14
Urbano-Industrial	63	47	25

Legenda: UCs = Unidades de Conservação.

Figura 19 - Mapa do estado do Rio de Janeiro mostrando as 106 localidades com registros de ocorrência de morcegos destacando as regiões mostrando a riqueza de espécies conhecidas em cada região.



Legenda: (1) Região Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana, (2) Região de Petróleo e Gás Natural, (3) Região Serrana de Economia Agropecuária, (4) Região Serrana de Economia Diversificada, (5) Região Turística dos Lagos Fluminenses, (6) Região Urbano-Industrial, (7) Região Turístico-Cultural do Médio Paraíba, (8) Região Industrial do Médio Paraíba e (9) Região Turística da Costa Verde.

Fonte: A autora, 2014.

Nota: No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro.

Figura 20 – Regressão linear simples entre a riqueza de espécies e o número de localidades com amostragens de morcegos nas regiões do estado do Rio de Janeiro.

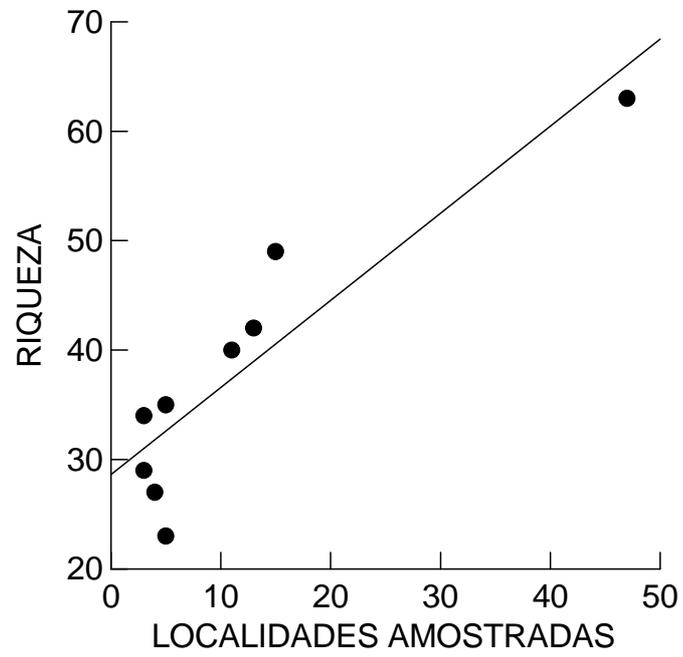


Tabela 11 - Espécies de morcegos registradas neste trabalho e o número de registros de ocorrências em cada região do estado do Rio de Janeiro. (Continuação).

ESPÉCIES	Urbano-Industrial	Turística da Costa Verde	Industrial do Médio Paraíba	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	Petróleo e Gás Natural	Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana	Turística dos Lagos Fluminenses	Serrana de Economia Agropecuária	Serrana de Economia Diversificada	TOTAL
<i>Phylloderma stenops</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
<i>Thyroptera tricolor</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Myotis albescens</i>	1	1	2	0	0	0	0	0	0	4
<i>Cynomops abrasus</i>	2	1	1	0	0	0	0	0	1	5
<i>Myotis izecksoni</i>	2	0	1	2	0	0	0	0	0	5
<i>Saccopteryx leptura</i>	2	3	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Uroderma magnirostrum</i>	2	1	0	0	1	1	0	0	0	5
<i>Myotis ruber</i>	4	0	2	0	0	0	0	0	0	6
<i>Sturnira tildae</i>	2	3	1	0	0	0	0	0	0	6
<i>Eptesicus furinalis</i>	4	0	1	1	0	0	0	0	1	7
<i>Micronycteris microtis</i>	3	0	1	3	0	0	0	0	0	7
<i>Tadarida brasiliensis</i>	2	0	1	2	0	0	1	0	1	7
<i>Myotis levis</i>	3	0	1	2	0	0	0	1	0	7
<i>Lonchorhina aurita</i>	2	3	0	1	0	1	0	1	0	8
<i>Diaemus youngi</i>	2	3	0	1	2	0	0	0	1	9
<i>Nyctinomops macrotis</i>	5	2	1	0	0	0	1	0	0	9
<i>Peropteryx macrotis</i>	0	6	0	2	1	0	0	0	0	9
<i>Lasiurus blossevillii</i>	4	1	3	1	0	0	0	1	0	10
<i>Dermanura cinerea</i>	7	2	0	0	0	0	1	0	0	10
<i>Mimon bennettii</i>	4	0	2	3	0	0	0	0	1	10
<i>Trachops cirrhosus</i>	5	4	0	0	1	2	0	0	0	12
<i>Molossus rufus</i>	4	4	2	0	1	0	2	0	0	13

Tabela 11 - Espécies de morcegos registradas neste trabalho e o número de registros de ocorrências em cada região do estado do Rio de Janeiro. (Continuação).

ESPÉCIES	Urbano-Industrial	Turística da Costa Verde	Industrial do Médio Paraíba	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	Petróleo e Gás Natural	Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana	Turística dos Lagos Fluminenses	Serrana de Economia Agropecuária	Serrana de Economia Diversificada	TOTAL
<i>Histiotus velatus</i>	9	0	2	2	0	1	0	0	0	14
<i>Lasiurus ega</i>	5	2	2	1	1	1	0	1	1	14
<i>Chiroderma villosum</i>	8	6	0	1	1	0	0	0	0	16
<i>Chrotopterus auritus</i>	3	4	2	4	0	1	1	1	0	16
<i>Micronycteris minuta</i>	6	2	3	1	2	2	0	0	0	16
<i>Noctilio leporinus</i>	8	6	0	2	2	0	2	0	0	20
<i>Diphylla ecaudata</i>	11	3	4	1	1	1	0	1	1	23
<i>Tonatia bidens</i>	15	5	1	0	1	1	0	0	0	23
<i>Micronycteris megalotis</i>	10	6	1	2	1	1	2	0	1	24
<i>Chiroderma doriae</i>	16	6	1	1	0	1	0	0	0	25
<i>Lonchophylla peracchii</i>	10	10	0	2	1	2	1	0	0	26
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	11	5	4	2	1	1	1	0	1	26
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	11	2	5	4	0	2	1	0	2	27
<i>Anoura geoffroyi</i>	9	10	4	2	2	1	1	1	1	31
<i>Vampyressa pusilla</i>	19	9	3	3	1	3	0	0	1	39
<i>Artibeus obscurus</i>	21	11	1	0	4	1	1	0	1	40
<i>Molossus molossus</i>	20	7	4	5	1	0	1	0	2	40
<i>Myotis riparius</i>	15	9	6	4	2	3	0	3	1	43
<i>Phyllostomus hastatus</i>	19	12	4	4	1	1	3	0	0	44
<i>Artibeus planirostris</i>	25	11	2	0	2	1	2	1	1	45
<i>Platyrrhinus recifinus</i>	21	9	6	2	2	1	3	1	1	46
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	30	9	9	4	5	3	2	2	1	65

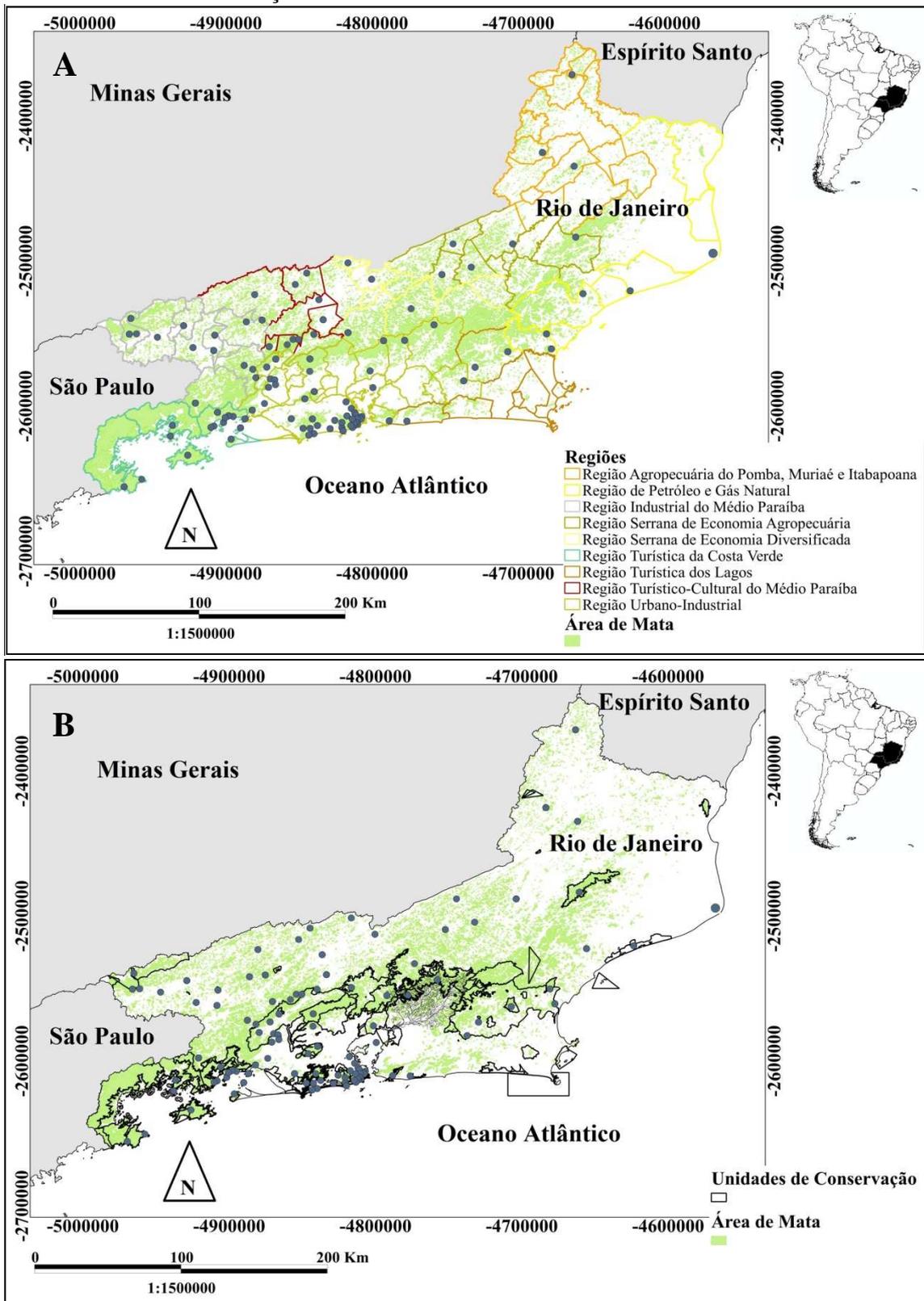
Tabela 11 - Espécies de morcegos registradas neste trabalho e o número de registros de ocorrências em cada região do estado do Rio de Janeiro. (Conclusão).

ESPÉCIES	Urbano-Industrial	Turística da Costa Verde	Industrial do Médio Paraíba	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	Petróleo e Gás Natural	Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana	Turística dos Lagos Fluminenses	Serrana de Economia Agropecuária	Serrana de Economia Diversificada	TOTAL
<i>Anoura caudifer</i>	27	11	10	7	1	3	3	2	2	66
<i>Myotis nigricans</i>	33	10	6	6	4	3	2	2	1	67
<i>Desmodus rotundus</i>	34	11	7	6	1	3	3	2	1	68
<i>Glossophaga soricina</i>	39	12	7	5	3	3	1	2	1	73
<i>Carollia perspicillata</i>	32	13	9	6	4	3	3	2	2	74
<i>Sturnira lilium</i>	37	10	11	5	2	3	3	2	1	74
<i>Artibeus fimbriatus</i>	42	13	8	5	3	2	2	2	1	78
<i>Artibeus lituratus</i>	45	13	9	4	5	3	3	3	1	86
TOTAL	670	281	152	113	64	60	50	35	31	1.456

Com relação à porcentagem de fragmentos em cada região foi possível observar que a Região Turística da Costa Verde é a que apresenta a maior proporção de fragmentos florestais (Figura 21A), que corresponde a 90% de sua área total. Já as regiões localizadas no nordeste do estado, foram as que apresentaram a menor proporção de fragmentos florestais em relação ao total de área de cada região (Figura 21A), a Região Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana com apenas 8% coberta por área florestada e a Região de Petróleo e Gás Natural com 12%.

Pode-se observar que a maior parte das Unidades de Conservação está inserida em áreas com alta porcentagem de fragmento florestal (Figura 21B). No entanto, a Região Serrana de Economia Diversificada, com 58% de sua área coberta por fragmentos florestais é composta por poucas Unidades de Conservação (Figura 21B).

Figura 21 – Mapas do estado do Rio de Janeiro com as 106 localidades com registros de morcegos e os fragmentos florestais (A) por região e (B) mostrando as Unidades de Conservação.



Fonte: A autora, 2014.

Nota: No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro.

3.3 Discussão

O sudeste do Brasil é representado por quatro estados, todos com listas de espécies de morcegos recentemente revisadas (Mendes et al. 2010; Peracchi e Nogueira 2010; Tavares et al. 2010; De Vivo et al. 2011). O estado de São Paulo é representado por 79 espécies, sendo o mais rico em espécies (De Vivo et al. 2011). No Espírito Santo 63 espécies de morcegos estão registradas, sendo o estado menos amostrado da região sudeste (Mendes et al. 2010). Os estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro são representados por 77 espécies (Peracchi e Nogueira 2010; Tavares et al. 2010). O Rio de Janeiro é o menor estado da região, caracterizado por estar inserido em um único bioma, enquanto Minas Gerais é o maior caracterizado por um rico mosaico de biomas. Para que dados mais consistentes para estudos de conservação sejam obtidos (ver Bernard et al. 2011), é importante que as listas sejam atualizadas regularmente, pois novas espécies estão sendo descritas e registradas para os estados, como resultado de revisões taxonômicas e novos inventários (*e.g.*, Moratelli et al. 2011; Nogueira et al. 2012; Dias et al. 2013; Nascimento et al. 2013).

Algumas espécies de morcegos que ocorrem no Rio de Janeiro merecem maior atenção por não estarem protegidas pelo Sistema de Unidades de Conservação (SNUC). *Eumops perotis* pertence a Família Molossidae e no sudeste do Brasil só não possui registro no Espírito Santo (Tavares et al. 2008). Sua localidade-tipo é o município de Campos dos Goytacazes (RJ) (ver Fabián e Gregorin 2007). Além desse registro, datado do século XIX (ver Peracchi e Nogueira 2010), a espécie foi capturada na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Peracchi e Albuquerque 1971; Bolzan 2008) e no município de Itaguaí (Regadas et al. 1975). Estas localidades estão inseridas na Região Urbano-Industrial em uma área com poucos fragmentos florestais. Outra espécie que pertencente à Família Molossidae que não possui registro em Unidade de Conservação é *N. mattogrossensis*. Avilla et al. (2001) capturaram um indivíduo dessa espécie no município de Carmo, que faz divisa com o estado de Minas Gerais e está localizado na Região Serrana de Economia Agropecuária. Esta captura estendeu em cerca de 2.000 km a distribuição geográfica conhecida (Avilla et al. 2001). Este indivíduo foi capturado durante o dia em seu refúgio, mostrando a importância de amostrar refúgios diurnos. É o único registro desta espécie para o sudeste do Brasil (Tavares et al. 2008).

Duas espécies também merecem atenção por não terem registro em Unidades de Conservação e por terem a captura registrada há muito tempo. *Phyllostomus elongatus* está

registrada para o sudeste do Brasil apenas com base em um espécime do estado do Rio de Janeiro (Vieira 1942), proveniente do município de Teresópolis (Peracchi e Albuquerque 1971), na Região Serrana de Economia Diversificada. *Noctilio albiventris*, no sudeste, só não apresenta registro no Espírito Santo (Tavares et al. 2008). No Rio de Janeiro, o único é de um espécime coletado em 1977 no município de Rio das Flores, localizado na Região Turístico-Cultural do Médio Paraíba (Peracchi e Nogueira 2010).

Natalus macrourus pertence à Família Natalidae e merece destaque, pois é a única espécie ameaçada de extinção a nível regional (ver Bergallo et al. 2000) que não está protegida pelo Sistema de Unidades de Conservação e ocorre em todos os estados do sudeste do Brasil (Tavares et al. 2008). No Rio de Janeiro, foi capturada em Paraíso do Tobias, município de Miracema ao entrar em um porão (Esbérard et al. 2010) e em uma gruta no município de Cantagalo (Esbérard et al. 1997), localidades inseridas nas regiões Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana e Serrana de Economia Agropecuária, respectivamente, e caracterizadas por apresentarem poucos remanescentes florestais e Unidades de Conservação. Paraíso do Tobias está próximo (cerca de 10 km) do Refúgio da Vida Silvestre Ventania e a Unidade de Conservação mais próxima a Gruta Pedra Santa (cerca de 40 km) é o Parque Estadual do Desengano.

Uma espécie presente em Unidade de Conservação e que merece atenção por apresentar apenas um registro é *Rhynchonycteris naso*, pertencente a Família Emballonuridae. No sudeste só não há registro no estado de São Paulo (Tavares et al. 2008). Esta espécie foi capturada em seu refúgio na Reserva Biológica de Poço das Antas (Baptista e Mello 2001), localizada na Região Turística dos Lagos Fluminenses.

Molossops neglectus é a espécie com a menor área de proteção inserida em Unidade de Conservação. Esta espécie pertence à Família Molossidae é pouco conhecida quanto a sua biologia (ver Freitas et al. 2011) e, por isso, é considerada uma espécie “Deficiente de Dados” pela IUCN (IUCN 2013). No sudeste, além do Rio de Janeiro, tem registro apenas no estado de São Paulo (Tavares et al. 2008). O primeiro registro dessa espécie no Rio de Janeiro é do município de Engenheiro Paulo de Frontin (Região Turístico-Cultural do Médio Paraíba), onde foi capturada no ano de 1926 (ver Gregorin et al. 2004). No ano de 2011, foi capturada em uma rede armada próxima a uma residência, no Santuário de Vida Silvestre da Serra da Concórdia, município de Valença, também na Região Turístico-Cultural do Médio Paraíba (Freitas et al. 2011), uma propriedade particular bem preservada (ver Modesto et al. 2008a) e localizada a cerca de 10 km do Parque Estadual da Serra da Concórdia. Em novembro de

2013, um indivíduo foi capturado em rede armada em trilha já existente na Área de Relevante Interesse Ecológico da Floresta da Cicuta, Unidade de Conservação em Volta Redonda, município industrial e urbanizado da Região Industrial do Médio Paraíba (LADIM, dados não publicados).

Em relação às espécies de morcegos ameaçadas de extinção para o Brasil (ver Machado et al. 2008), *Plathirrynus recifinus* é a espécie com mais registros, estando presente em 79,4% das Unidades de Conservação estudadas e ocorrendo em todas as regiões do estado. Esta espécie recebeu o status de ameaçada de extinção na categoria Vulnerável, pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis (Machado et al. 2008), e a nível regional em São Paulo (Aguilar e Taddei 1995) e no Rio de Janeiro (Bergallo et al. 2000). A espécie está presente na maior parte do Rio de Janeiro, sendo considerada com ampla distribuição no estado (Costa et al. 2011a). *Lonchophylla peracchii* tem registros em diferentes tipos de habitats ao longo da Floresta Atlântica do estado do Rio de Janeiro, ocorrendo em ilhas, planícies, montanhas, florestas estacionais semidecíduais e formações pioneiras (Dias et al. 2013). No presente trabalho, 80% dos registros desta espécie estão inseridos em Unidades de Conservação. *Myotis ruber* é representada por poucos registros no estado, o que pode ser explicado, em parte, pela escassez de inventários em altitudes elevadas, acima de 800 m (Bergallo et al. 2003; Martins 2011). Os indivíduos dessa espécie foram capturados em localidades de altitudes elevadas, como o Parque Nacional da Serra dos Órgãos (Moratelli e Peracchi 2007), Reserva Biológica do Tinguá (Dias e Peracchi 2008) e Parque Nacional do Itatiaia (Martins 2011), ou em redes armadas sobre corpos d'água, como o Parque Natural Municipal da Cidade e o Parque Nacional da Tijuca (Esbérard 2003; Costa et al. 2012).

Listas regionais de espécies ameaçadas de extinção podem permitir conclusões mais consistentes além de, em conjunto, promover melhor conhecimento sobre a situação real da fauna brasileira (Bergallo et al. 2000). Porém, mostra-se necessário considerar que a lista de espécies ameaçadas de extinção para o estado do Rio de Janeiro está desatualizada, sendo a única elaborada em junho de 1998 (Bergallo et al. 2000). Os autores da lista de espécies ameaçadas no estado do Rio de Janeiro definiram os critérios e as categorias de ameaça baseados naqueles propostos na época pela União Mundial para a Conservação da Natureza (IUCN). Para classificar uma espécie dentro das categorias considerou-se o tamanho da área de distribuição da espécie, as alterações ambientais ocorridas em seu hábitat, a capacidade adaptativa da espécie e o tamanho e a variação populacional (Sluys et al. 2000).

No presente estudo, podemos observar que algumas espécies com distribuição restrita em áreas consideradas degradadas não estão incluídas na lista de espécies ameaçadas para o estado (ver Bergallo et al. 2000). Por outro lado, dados disponíveis em inventários recentemente publicados, indicam que *P. recifinus*, considerada ameaçada, apresenta ampla distribuição geográfica no estado e vem sendo amostrada com maior frequência, estando presente em áreas consideradas preservadas e em áreas degradadas (e.g., Dias et al. 2002; Esbérard et al. 2006; Moratelli e Peracchi 2007; Dias e Peracchi 2008; Duarte 2008; Modesto et al. 2008a, 2008b; Menezes-Júnior 2008; Esbérard et al. 2010; Lourenço et al. 2010a; Novaes et al. 2010a; Carvalho et al. 2011; Luz et al. 2011b, 2011c; Martins 2011; Gomes 2013; Esbérard et al. 2013; Luz et al. 2013; Pereira 2013; Pereira et al. 2013). Isso pode ser em parte explicado pelo fato de que atualmente está mais fácil distinguir *P. recifinus* de *P. lineatus* em virtude da publicação de revisões recentes do gênero e outros estudos taxonômicos relacionados (Velazco 2005; Tavares e Velazco 2010; Velazco et al. 2010) e do recente aumento de inventários em regiões do estado outrora desconhecidas.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) tem como um dos objetivos legais proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional (Art. 4º – Anexo A). Para saber quais espécies ocorrem em uma região faz-se necessário um estudo de levantamento de fauna e flora. A lei diz ainda que é proibido o uso de espécies localmente ameaçadas de extinção ou de práticas que danifiquem os seus habitats (Art 23º– Anexo A). Todas as Unidades de Conservação devem dispor de um Plano de Manejo, que deve abranger sua área, zona de amortecimento e os corredores ecológicos (Art. 27 – Anexo A). Das 34 Unidades de Conservação aqui estudadas, 25 são de Proteção Integral e nove são de Uso Sustentável e apenas 12 apresentam Plano de Manejo (MMA 2013b). São poucas as Unidades de Conservação cujos Planos de Manejo contemplam inventários de morcegos e esses raramente dão atenção às espécies ameaçadas que ocorrem na Unidade de Conservação. Uma exceção é o Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha Grande, elaborado no ano de 2010, que destaca a ocorrência na região de *L. bokermanni*, espécie então assinalada para o estado do Rio de Janeiro e considerada ameaçada (Machado et al. 2008; Bergallo et al. 2000).

A Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba está localizada na Região Turística da Costa Verde e é a Unidade de Conservação que apresenta o maior número de espécies registradas. Essa Unidade de Conservação foi objeto de amostragem de nove localidades, sendo três ilhas e algumas com estudos de longa duração resultando em diversos trabalhos sobre diversidade e aspectos da biologia de quirópteros (Esbérard et al. 1997; Esbérard e

Bergallo 2004; Costa e Peracchi 2005; Costa et al. 2006; Costa et al. 2007; Esbérard et al. 2007; Costa et al. 2008; Esbérard e Bergallo 2008; Esbérard 2009; Bolzan et al. 2010; Costa et al. 2010; Esbérard e Bergallo 2010; Lourenço et al. 2010a, 2010 c; Novaes et al. 2010b; Costa e Esbérard 2011; Costa et al. 2011a, 2011b; Esbérard et al. 2011a, 2011b; Luz et al. 2011c; Costa et al. 2012; Esbérard 2012; Luz 2012).

A Região Urbano-Industrial é a que apresenta o maior número de localidades amostradas e, conseqüentemente, o maior número de espécies registradas. Esta região também foi objeto de diversos estudos (Esbérard et al. 1996; Esbérard et al. 1998; Teixeira e Peracchi 1996; Marques 2000; Dias et al. 2002; Nogueira et al. 2002; Dias et al. 2003; Esbérard 2003; Nogueira et al. 2003; Esbérard 2004; Esbérard e Bergallo 2004, 2005a; Esbérard e Faria 2005; Mello e Schittini 2005; Costa et al. 2007; Esbérard 2007; Esbérard et al. 2007; Moratelli e Peracchi 2007; Costa et al. 2008; Dias e Peracchi 2008; Duarte 2008; Menezes-Júnior 2008; Esbérard e Bergallo 2010; Novaes et al. 2010a, 2010b; Silva et al. 2010; Esbérard et al. 2011a; Moratelli et al. 2011; Esbérard 2012; Souza et al. 2013). Neste capítulo, foi encontrada relação positiva e significativa entre o número de localidades amostradas e a riqueza de espécies de morcegos em cada região do estado. Com isso demonstra-se a necessidade da realização de mais estudos nas áreas menos amostradas do estado.

Um fator importante que contribui para a maior concentração de inventários e estudos nas regiões Urbano-Industrial e Turística da Costa Verde pode ser a proximidade dessas regiões a três importantes universidades com pesquisadores atuantes no estudo da quiropterofauna do Rio de Janeiro (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro e a Universidade Federal do Rio de Janeiro) (Brito et al. 2009; Bolzan et al. 2010; Peracchi e Nogueira 2010). Conseqüentemente, por questões logísticas, as regiões mais distantes dos centros de pesquisa apresentam poucas localidades amostradas.

A Região Turística da Costa Verde encontra-se bem preservada e protegida por Unidades de Conservação (Sluys et al. 2009). Apesar de ser a segunda região melhor amostrada (Pol et al. 2003; Esbérard e Bergallo 2004; Costa e Peracchi 2005; Esbérard et al. 2006; Costa et al. 2007; Esbérard et al. 2007; Esbérard 2009; Lourenço et al. 2010a; Novaes et al. 2010a; Carvalho et al. 2011; Costa et al. 2011b; Costa e Esbérard 2011; Esbérard et al. 2011a e b; Luz et al. 2011c; Esbérard 2012; Freitas 2012; Luz 2012), existem poucos estudos no município de Parati, localizado no extremo sudoeste do estado. As duas localidades neste município aqui estudadas foram a Praia do Sono (duas noites de amostragem pelo LADIM) e

a Praia da Sumaca com apenas uma espécie registrada, *Furipterus horrens* (Cuvier, 1828) (Pol et al. 2003). O município de Parati é bastante acidentado, encravado na Serra do Mar, cuja altitude varia do nível do mar a 1.500 metros e encontra-se relativamente bem preservada.

O município de Rio Claro está localizado na Região Industrial do Médio Paraíba fazendo divisa com a Região Turística da Costa Verde. Segundo Santos et al. (2009), esse município apresenta grande ocorrência de fragmentos florestais, predominantemente de Floresta Ombrófila Densa que são importantes para conexões. A única localidade amostrada neste município foi Lídice, que apresenta apenas uma noite de amostragem pelo LADIM. Além deste município existem outros fragmentos nesta região que são fundamentais para o estabelecimento do corredor da Mata Atlântica, conectando a Reserva Biológica do Tinguá e a Área de Relevante Interesse Ecológico da Cicuta (Santos et al. 2009). Essas duas Unidades de Conservação tem sido alvo de inventários de quirópteros com riqueza de pelo menos 28 espécies na REBIO do Tinguá (Dias e Peracchi 2008; Moratelli et al. 2011) e 20 espécies na ARIE Floresta da Cicuta (LADIM, dados não publicados).

Com os resultados aqui apresentados até o momento, foi possível observar que a região com menor riqueza é a Serrana de Economia Agropecuária. Fidalgo et al. (2009b) propuseram que os fragmentos situados na proximidade do Parque Estadual do Desengano, que está parcialmente inserido nesta região, são importantes para ações de conservação. É uma região que possui cavernas e onde podem ser encontradas grandes colônias de morcegos (e.g., Trajano 1984; Bredt et al. 1999; Esbérard et al. 2005). São poucas as informações disponíveis sobre as cavernas da região e *N. macrourus* foi capturada em uma dessas cavidades naturais (Esbérard et al. 1997). Nesta região também foi capturada a espécie *N. mattogrossensis*, que merece destaque por ser o único registro do estado (Avilla et al. 2001), .

As regiões Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana e Turística dos Lagos Fluminenses são as que possuem menos localidades amostradas. Na região Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana os únicos municípios que apresentam algum estoque de áreas a preservar são Porciúncula, Natividade, Cambuci e Varre-Sai (Bergallo et al. 2009). Cambuci possui dois inventários rápidos de morcegos (Albuquerque et al. 2013 e dados não publicados do LADIM) e Varre-Sai também possui um inventário rápido de quirópteros (dados não publicados do LADIM). É uma região sem Unidade de Conservação de Proteção Integral apesar de sua relevância por apresentar espécies de morcegos com poucos registros

no estado, além da presença de espécies endêmicas e ameaçadas de outros mamíferos (Bergallo et al. 2009).

Na Região Turística dos Lagos Fluminenses, os fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de maior importância para conexão estão incluídos na Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João - Mico Leão (Rocha et al. 2009). Esta Unidade de Conservação possui três localidades com amostragens de quirópteros, onde duas são alvos de estudos de longa duração, a Reserva Biológica de Poço das Antas (Mello e Schittini 2005; Mello 2009) e Morro de São João (Esbérad et al. 2013) (ver capítulo 2). Segundo Rocha et al. (2009), as restingas são as formações vegetais costeiras dominantes da Região Turística dos Lagos Fluminenses e encontram-se em estado crítico de conservação. Porém essas duas localidades bem amostradas não estão inseridas nas áreas de restinga.

Considerando a fauna de morcegos do estado do Rio de Janeiro, é possível observar que, como esperado, há uma maior proporção de espécies que apresentam distribuição geográfica restrita. Esse padrão constitui uma informação importante em termos de conservação, visto que indiretamente poderia indicar uma menor capacidade de dispersão desses animais em médias e grandes distâncias. Entretanto, não é possível afirmar que as distribuições geográficas dessas espécies sejam próximas da real, devido às lacunas de conhecimento em decorrência da falta de amostragem em diversas regiões, sendo imperativos maiores esforços de captura. No caso do presente estudo, é importante ressaltar as regiões Serrana de Economia Agropecuária, Serrana de Economia Diversificada, Turística dos Lagos Fluminenses, Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana e Petróleo e Gás Natural como as maiores deficitárias em informação. Por outro lado, pode-se observar que importantes municípios para a conservação/preservação de morcegos como Varre-Sai, Cambuci, Miracema (Região Agropecuária dos Rios Pomba Muriaé e Itabapoana), Carmo, Cantagalo (Região Serrana de Economia Agropecuária), Valença (Região Turístico-Cultural do Médio Paraíba), Barra do Piraí e Piraí (Região Industrial do Médio Paraíba) não estão sob proteção legal, mesmo constituindo possíveis corredores entre Unidades de Conservação ou mesmo fragmentos importantes que ainda detêm espécies que não estão representadas em Unidades de Conservação já estabelecidas. É imperativo que mais estudos e esforços de conservação sejam direcionados para essas áreas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estado do Rio de Janeiro é considerado um dos melhores amostrados em relação ao estudo de quirópteros. Por esse motivo mostra-se um bom local para pesquisas, para estudos comparativos. Diversos ambientes foram amostrados, por diferentes pesquisadores e objetivos. Porém alguns lugares foram excessivamente amostrados e outros ainda não estudados.

É sabido que existem diferentes metodologias amostrais para o estudo da Subordem Yangochiroptera. Com os resultados aqui apresentados foi possível observar que as localidades com mais de 30 espécies de morcegos são resultados de grande esforço de captura e/ou amostragens usando diversas metodologias. Para uma melhor amostragem da riqueza local, outras recomendações são de armar redes não somente em trilhas e próximas a árvores em frutificação, mas também sobre corpos de água, fazer busca dos refúgios diurnos, realizar amostragens durante a noite toda e variar a fase do ciclo lunar, não restringindo a apenas uma ou parte das fases do ciclo lunar.

No segundo capítulo foi constatado que 43% das Unidades de Conservação que foram objetos de trabalhos com a diversidade de morcegos apresentam 20 ou mais espécies. Localidades com 20 a 40 espécies de morcegos na Mata Atlântica podem ser consideradas bem amostradas. Isso demonstra que mais da metade das Unidades de Conservação não podem ser consideradas bem inventariadas. Diversos projetos de pesquisas priorizam Unidades de Conservação, porém existem poucos trabalhos de longa duração. São poucas as pesquisas que apresentam diversos trabalhos com diferentes objetivos nessas localidades, ou seja, projetos multidisciplinares. No Rio de Janeiro, um estado considerado bem amostrado em relação ao estudo de quirópteros, ainda existem diversas Unidades de Conservação não amostradas, principalmente aquelas de difícil acesso e em altitudes elevadas, acima de 800 m. As assembleias de morcegos que estão mais próximas geograficamente, ocupando ambientes e altitudes semelhantes são mais similares. O esforço de captura e a extensão da área das Unidades não influenciam a composição de espécies, As assembleias nas Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável também não foram distintas quanto à composição de espécies.

No terceiro capítulo, foi possível observar que no estado do Rio de Janeiro existe uma maior proporção de espécies com distribuição geográfica restrita. Esse padrão constitui uma informação importante em termos de conservação, visto que indiretamente poderia indicar um

menor deslocamento desses animais em médias e grandes distâncias. Entretanto existem lacunas de conhecimento em decorrência da falta de amostragem em algumas regiões, sendo imperativos maiores esforços de captura. Importantes áreas em diversos municípios que podem ser utilizadas para a conservação/preservação de morcegos não estão sob proteção legal, como Varre-Sai, Cambuci, Miracema, Carmo, Cantagalo, Valença, Barra do Piraí e Piraí, mesmo constituindo possíveis corredores entre Unidades de Conservação ou mesmo fragmentos importantes que ainda detém espécies que não estão representadas em Unidades de Conservação já estabelecidas. É imperativo que mais estudos e esforços de conservação sejam direcionados para essas áreas.

REFERÊNCIAS

- Aguiar LMS, Taddei VA. 1995. Workshop sobre a conservação dos morcegos brasileiros. *Chiroptera Neotropical*. 1(2);24-30.
- Albuquerque HG, Martins PF, Pessôa FS, Modesto TC, Luz JL, Raíces DSL, Ardente NC, Lessa ICM, Attias N, Jordão-Nogueira T, Enrici MC, Bergallo HG. 2013. Mammals of a forest fragment in Cambuci municipality, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Check List*. 9(6);1505-1509.
- Alberico M, Cadena A, Hernández-Camacho J, Muñoz-Saba Y. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana*. 1;43-75.
- Almeida H, Ditchfield A, Tokumaru RS. 2007. Atividade de morcegos e preferência por habitats na zona urbana da Grande Vitória, ES, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*. 9(2);13-18.
- Alonso LE, Alonso A, Schulemberg TS, Dallmeirr F, editores. 2001. Biological and social assessments of the Cordillera de Vilcabamba, Peru. *Rapid Assessment Program Working Papers 12 and SI/MAB, Conservation International*. Washington. 296 p.
- Arita HT. 1993. Rarity in neotropical bats: correlations with phylogeny, diet, and body mass. *Ecological Applications*. 3(3);506-517.
- Avilla LS, Rozenzstranch AMS, Abrantes EAL. 2001. First record of the South American flat-headed bat, *Neoplatymops mattogrossensis* (Vieira, 1942) in southeastern Brazil (Chiroptera, Molossidae). *Boletim do Museu Nacional*. 463;1-6.
- Baptista M, Mello MAR. 2001. Preliminary inventory of the bat species of the Poço das Antas Reserve, RJ. *Chiroptera Neotropical* 7(1-2);133-135.
- Barbosa LM, editor. 2006. Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: Matas Ciliares do Interior Paulista. São Paulo: Instituto de Botânica. 129 p.
- Bergallo HG, Rocha CFD, Alves MAS, Sluys MV, editores. 2000. A Fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. UERJ. 168 p.
- Bergallo HG, Esbérard CEL, Mello MAR, Lins V, Mangolin R, Melo GGS, Baptista M. 2003. Bat Species Richness in Atlantic Forest: What Is the Minimum Sampling Effort? *Biotropica*. 35(2);278-288.
- Bergallo HG, Esbérard CEL, Geise L, Grelle CEV, Vieira MV, Gonçalves PR, Paglia A, Attias N. 2009. Mamíferos Endêmicos e Ameaçados do Estado do Rio de Janeiro: Diagnóstico e Estratégias para a Conservação. In: Bergallo HG, Fidalgo EC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MC, Alves MAS, Sluys MV, Santos MA, Costa TCC, Cozzolino ACR, organizadores. *Estratégia e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Instituto Biomas. p 209-219.
- Bernard E. 2001. Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*. 17(1);115-126.

- Bernard E, Fenton MB. 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in Central Amazonia, Brazil. *Canadian Journal of Zoology*. 80(6);1124-1140.
- Bernard E, Aguiar LMS, Machado RB. 2011. Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries? *Mammal Review*. 41(1);23-39.
- Bernardi IP, Pulchério-Leite A, Miranda JMD, Passos FC. 2007. Ampliação da distribuição de *Molossops neglectus* Willians e Genoways (Chiroptera, Molossidae) para o sul da América do Sul. *Revista Brasileira de Zoologia*. 24(2);505-507.
- Bernardo C, editor. 2007. Unidades de Conservação: comentários à Lei 9.985/2000. Letra Capital. Rio de Janeiro. 119 p.
- Bianconi GV, Mikich SB, Pedro WA. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos florestais do município de Fênix, noroeste da Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 4(21);943-954.
- Bianconi GV, Mikich SB, Pedro WA. 2006. Movements of bats (Mammalia, Chiroptera) in Atlantic Forest remnants in southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 23(4);1199-1206.
- Blackburn TM, Gaston KJ. 1998. Some methodological issues in macroecology. *American Naturalist*. 151;68-83.
- Bobrowiec PED, Gribel R. 2010. Effects of different secondary vegetation types on bat community composition in Central Amazonia, Brazil. *Animal Conservation*. 13;204-216.
- Bolzan DP. 2008. Morcegos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro depositados na coleção Adriano Lúcio Peracchi (Mammalia, Chiroptera). Monografia de Bacharelado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Bolzan DP, Lourenço EC, Costa LM, Lins JL, Nogueira TJ, Dias D, Esbérard CEL, Peracchi AL. 2010. Morcegos da região da Costa Verde e adjacências, Litoral Sul do Estado do Rio de Janeiro. *Chiroptera Neotropical*. 16(1);586-595.
- Bordignon MO. 2005. Geographic distribution's ampliation of *Chiroderma doriae* Thomas (Mammalia, Chiroptera) in Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 22(4);1217-1218.
- Bordignon MO. 2006. Diet of fishing bat *Noctilio leporinus* (Linnaeus) (Mammalia, Chiroptera) in a mangrove area of southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 23(1);256-260.
- Bordignon MO, França AO. 2009. Riqueza, diversidade e variação altitudinal em uma comunidade de morcegos filostomídeos (Mammalia: Chiroptera) no Centro-Oeste do Brasil. *Chiroptera Neotropical*. 15;425-433.
- Bredt A, Araújo FAA, Caetano-Júnior J, Rodrigues MGR, Yoshizawa M, Silva MMS, Harmani NMS, Massunaga PNT, Bürer SP, Porto VAR, Uieda W, editores. 1996. Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle. Brasília: Fundação Nacional de Saúde. 117 p.
- Bredt A, Magalhães ED, Uieda W. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, Centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia*. 16(3);731-770.

- Brito D, Oliveira LC, Oprea M, Mello MAR. 2009. An overview of Brazilian mammalogy: trends, biases and future directions. *Revista Brasileira de Zoologia*. 26(1);67-73.
- Britto CGM. 2000. Aspectos bionômicos dos Quirópteros em talhões homogêneos de eucaliptos na Floresta Nacional Mario Xavier. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Brosset A, Charles-Dominique P, Cockle A, Cosson J, Masson D. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. *Canadian Journal of Zoology*. 78;1231-1239.
- Brown JH. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. *American Naturalist*. 124;255-279.
- Brown JH, Mehlman D, Stevens G. 1995. Spatial variation in abundance. *Ecology* 76;2028-2043.
- Brown JH, Stevens GC, Kaufman DM. 1996. The geographic range size: size, shape, boundaries, and internal structure. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 27;597-623.
- Bruner AG, Gullison RE, Rice RE, Fonseca GAB. 2001. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science*, 291;125-128.
- Calouro AM, Santos FGA, Faustino CL, Souza BM, Marciente R, Santos GJL, Cunha AO. 2010. Riqueza e abundância de morcegos capturados na borda e no interior de um fragmento florestal do estado do Acre, Brasil. *Biotemas* 23(4);109-117.
- Caras T, Korine C. 2009. Effect of vegetation density on the use of trails by bats in a secondary tropical forest. *Journal of Tropical Ecology*. 25;97-101.
- Carvalho F, Fabián ME. 2011. Método de elevação de redes de neblina em dosséis florestais para amostragem de morcegos. *Chiroptera Neotropical*. 17(1);795-802.
- Carvalho WD, Freitas LN, Freitas GP, Luz JL, Costa LM, Esbérard CEL. 2011. Efeito da chuva na captura de morcegos em uma ilha da costa sul do Rio de Janeiro, Brasil. *Chiroptera Neotropical*. 17(1);808-816.
- Castro-Arellano I, Presley SJ, Saldanha LN, Willig MR, Wunderle Jr. JM. 2007. Effects of reduced impact logging on bat biodiversity in terra firme forest of lowland Amazonia. *Biological Conservation*. 138;269-285.
- Chermoff B, Willink PW, Montambault JR. 2001. A biological assessment of the Rio Paraguay basin, Alto Paraguay, Paraguay. *Rapid Assessment Program Bulletin of Biological Assessment*. 19;1-156.
- Chiarello AG. 1995. Density and habitat use of primates at an Atlantic forest reserve of southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*. 55(1);105-110.
- Chiarello AG. 2000. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic forest. *Conservation Biology*. 14(6);1649-1657.
- Clarke FM, Rostant LV, Racey PA. 2005. Life after logging; post-logging recovery of a neotropical bat community. *Journal of Applied Ecology*. 42;409-420.

- Cole FR, Wilson DE. 1996. Mammalian diversity and natural history. In: Wilson DE, Cole FR, Nichols JD, Rudran R, Foster MS, editores. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals. Washington;Smithsonian Institute Press. p 9-39.
- Cosson JF, Pons JM, Masson D. 1999. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology*. 15;515-534.
- Costa BN, Peracchi AL. 2005. Morcegos da Ilha da Marambaia. In: Menezes LFT, Peixoto AL, Araújo DSD, editores. História Natural da Marambaia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. p 169-194.
- Costa LP, Leite YLR, Mendas SL, Ditchfield AD. 2005. Conservação de Mamíferos no Brasil. *Megadiversidade*. 1(1);103-112.
- Costa TCC, Fidalgo ECC, Santos RF, Rocha JV, Metzger JP, Vicens RS, Tanizaki-Fonseca K, Bohrer CBA. 2009. Diversidade de paisagens no Estado do Rio de Janeiro. In: Bergallo HG, Fidalgo ECC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MB, Alves MAS, Van Sluys M, Santos MA, Costa TCC, Cozolino ACR, editores. Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto Biomás. p 101-110.
- Costa LM, Esbérard CEL. 2011. *Desmodus rotundus* (Mammalia;Chiroptera) on the southern coast of Rio de Janeiro state. *Brazilian Journal of Biology*. 71(3);739-746.
- Costa LM, Prata AFD, Moraes D, Conde CFV, Jordão-Nogueira T, Esbérard CEL. 2006. Deslocamento de *Artibeus fimbriatus* sobre o mar. *Chiroptera Neotropical*. 12(2);289-290.
- Costa LM, Almeida JC, Esbérard CEL. 2007. Dados de reprodução de *Platyrrhinus lineatus* em estudo de longo prazo no Estado do Rio de Janeiro (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Iheringia* 97(2);152-156.
- Costa LM, Oliveira DM, Fernandes AFPD, Esbérard CEL. 2008. Ocorrência de *Diaemus youngi* (Jentink 1893), Chiroptera, no Estado do Rio de Janeiro. *Biota Neotropica* [Internet]. [Acesso em 20 de outubro de 2010]; 8(1). Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n1/pt/abstract?short-communication+bn00408012008>
- Costa LM, Dias D, Freitas GP, Carvalho WD, Luz JL, Esbérard CEL. 2011a. Distribuição geográfica e abundância de *Platyrrhinus recifinus* no Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. In: VI Encontro Brasileiro para o Estudo de Quirópteros. *Chiroptera Neotropical, Supplement*.
- Costa LM, Lourenço EC, Luz JL, Carvalho APF, Esbérard CEL. 2011b. Activity of two species of free-tailed bats over a stream in southeastern Brazil. *Acta Chiropterologica*. 13(2);405-409.
- Costa LM, Luz LJ, Esbérard CEL. 2012. Riqueza de morcegos insetívoros em lagoas no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*. 52(2);7-19.
- Cruz LD, Martínez C, Fernandes FR. 2007. Comunidades de morcegos em habitats de uma Mata Amazônica remanescente na Ilha de São Luís, Maranhão. *Acta Amazonica*. 37(4);613-620.
- Dean W, editor 1996. A ferro e fogo;a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo, Companhia das Letras. 504 p.

- De Vivo M, Carmignotto AP, Gregorin R, Hingst-Zaher E, Iack-Ximenes GE, Miretzki M, Percequillo AR, Rollo MM, Rossi RV, Taddei VA. 2010. Checklist of mammals from São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica* [Internet]. [Acesso em 02 de março de 2011]; 11(1a). Disponível em:
<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0071101a2011>
- Dias D, Peracchi AL. 2008. Quirópteros da Reserva Biológica do Tinguá, estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil (Mammalia;Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia*. 25(2);333-369.
- Dias D, Silva SSP, Peracchi AL. 2002. Quirópteros do Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ (Mammalia;Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia*. 19(2);113-140.
- Dias D, Silva SSP, Peracchi AL. 2003. Ocorrência de *Glyphonycteris sylvestris* Thomas (Chiroptera, Phyllostomidae) no Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 20(2);365-366.
- Dias D, Esbérard CEL, Peracchi AL. 2008. Riqueza, diversidade de espécies e variação altitudinal de morcegos na Reserva Biológica do Tinguá, estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). In: Reis NR, Peracchi AL, Santos GAD, editores. *Ecologia de Morcegos*. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. p 125-142.
- Dias D, Pereira SN, Maas ACS, Martins MA, Bolzan DP, Peracchi AL. 2010. Quirópteros das regiões Centro-Sul e Médio Paraíba do estado do Rio de Janeiro (Mammalia, Chiroptera). *Chiroptera Neotropical*. 16(1);579-585.
- Dias D, Esbérard CEL, Moratelli R. 2013. A new species of *Lonchophylla* (Chiroptera, Phyllostomidae) from the Atlantic Forest of southeastern Brazil, with comments on *L. bokermanni*. *Zootaxa*. 3722(3);347-360.
- Duarte AC. 2008. Comunidade de Quirópteros (Mammalia, Chiroptera) do Parque Natural Municipal da Prainha, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Duffy AM, Lumsden LF, Caddle CR, Chick RR, Newll GR. 2000. The efficacy of AnaBat ultrasonic detectors and traps for surveying microchiropterans in south-eastern Australia. *Acta Chiropterologica*. 2(2);127-144.
- Eisenberg JF. 1989. *Mammals of the Neotropics*. University of Chicago Press, Chicago.
- Emmons LH, Feer F. 1997. *Neotropical Rainforest mammals: a field guide*. University of Chicago Press, Chicago.
- Esbérard CEL. 2003. Diversidade de morcegos em área de Mata Atlântica regenerada no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*. 5(2);189-204.
- Esbérard CEL. 2004a. Morcegos no Estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Esbérard CEL. 2004b. Novo registro de *Micronycteris hirsuta* (Peters) na Mata Atlântica (Mammalia;Chiroptera;Phyllostomidae). *Revista Brasileira de Zoologia*. 21(2);403-404.
- Esbérard CEL. 2006. Efeito da coleta de morcegos por noites seguidas no mesmo local. *Revista Brasileira de Zoologia*. 23(4);1093-1096.

- Esbérard CEL. 2007. Influência do ciclo lunar na captura de morcegos Phyllostomidae. *Iheringia*. 97(1);81-85.
- Esbérard CEL. 2009. Capture sequence and relative abundance of bats during surveys. *Revista Brasileira de Zoologia*. 26(1);103-108.
- Esbérard CEL. 2012. Activity and reproduction of *Eptesicus brasiliensis* (Chiroptera; Vespertilionidae) in the Rio de Janeiro State, Southeastern Brazil. *Mammalia*. 76;49-55.
- Esbérard CEL, Bergallo HG. 2004. Aspectos sobre a biologia de *Tonatia bidens* (Spix) no estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Revista Brasileira de Zoologia*. 21(2);253-259.
- Esbérard CEL, Bergallo HG. 2005a. Coletar morcegos por 6 ou 12 horas?. *Revista Brasileira de zoologia*. 22(4);1095-1098.
- Esbérard CEL, Bergallo HG. 2005b. Reserarch on bats in the State of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Mastozoologia Neotropical*. 12(2);237-243.
- Esbérard CEL, Bergallo HG. 2008. Influência do esforço amostral na riqueza de espécies de morcegos no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zooogia*. 25;67-73.
- Esbérard CEL, Bergallo HG. 2010. Biology of *Vampyressa pusilla*(Wagner) in Rio de Janeiro State, Southeastern Brazil (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Brazilian Journal of Biology*. 70(2);367-371.
- Esbérard CEL, Faria D. 2005. Novos registros de *Phylloderma stenops* Peters na Mata Atlântica, Brasil (Chiroptera, Phyllostomidae). *Biota Neotropica* [Internet]. [Acesso em 05 de março de 2010]; 6(2). Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?short-communication+bn02506022006>
- Esbérard CEL, Chagas AS, Baptista M, Luz EM. 1996. Levantamento de Chiroptera na Reserva Biológica de Araras, Petrópolis, Rio de Janeiro - I - riqueza de espécies. *Revista Científica do Centro de Pesquisas Gonzaga da Gama Filho* 2;65-87.
- Esbérard CEL, Martins LFS, Cruz RC, Costa RC, Nunes MS, Luz EM, Chagas AS. 1997. Aspectos da Biologia de *Lonchorhina aurita* no Estado do Rio de Janeiro (Mammalia: Chiroptera: Phyllostomidae). *Revista Bioikos*. 11(1,2);46-49.
- Esbérard CEL, Chagas AS, Luz EM, Carneiro RA, Martins LF. 1998. Considerações sobre o morcego hematófago (*Desmodus rotundus*) na cidade do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*. 19(5);209-215.
- Esbérard CEL, Motta JA, Perigo C. 2005. Morcegos cavernícolas da Área de Proteção Ambiental (APA) Nascentes do Rio Vermelho, Goiás. *Revista Brasileira de Zoociências*. 7(2);311-325.
- Esbérard CEL, Jordão-Nogueira T, Luz JL, Melo GGS, Mangolin R, Jucá N, Raíces DS, Enrici MC, Bergallo HG. 2006. Morcegos da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*. 8(2);151-157.

- Esbérard CEL, Santos BS, Faria D. 2007. New *Thyroptera tricolor* Spix records in the Atlantic Forest, Brazil (Chiroptera: Thyropteridae). *Brazilian Journal of Biology*. 67(2);379-380.
- Esbérard CEL, Baptista M, Costa LM, Luz JL, Lourenço EC. 2010. Morcegos de Paraíso do Tobias, Miracema, Rio de Janeiro. *Biota Neotropica* [Internet]. [Acesso em 22 de dezembro de 2010]; 10(4). Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/en/abstract?inventory+bn0161004201>.
- Esbérard CEL, Lima IP, Nobre PH, Althoff SL, Jordão-Nogueira T, Dias D, Carvalho F, Fabián ME, Sekiama ML, Sobrinho AS. 2011a. Evidence of vertical migration in the Ipanema bat *Pygoderma bilabiatum* (Chiroderma: Phyllostomidae: Stenodermatinae). *Zoologia*. 28(6);717-724.
- Esbérard CEL, Freitas GP, Luz JL, Costa LM, Freitas LN. 2011b. Intervalos máximos entre captura e recaptura de morcegos no estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Chiroptera Neotropical*. 17(1);957-962.
- Esbérard CEL, Costa LM, Luz JL. 2013. Morcegos de Morro de São João, Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. *Bioscience Journal*. 29(2);449-457.
- Estrada A, Coates-Estrada R, Meritt Jr, D. 1993. Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. *Ecography*. 16;309-318.
- Estrada A, Jiménez C, Rivera A, Fuentes E. 2004. General bat activity measured with an ultrasound detector in a fragmented tropical landscape in Los Tuxtlas, Mexico. *Animal biodiversity and conservation*. 27(2);1-9.
- Estrada A, Coates-Estrada R. 2001. Species composition and reproductive phenology of bats in a tropical landscape at Los Tuxtlas, México. *Journal of Tropical Ecology*. 17;672-646.
- Estrada A, Coates-Estrada R. 2002. Bats in continuous Forest, Forest fragments and in an agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, Mexico. *Biological Conservation*. 103;237-245.
- Fabián M, Gregorin R. 2007. Família Molossidae. In: Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP, organizadores. *Morcegos do Brasil*. 1ed. Londrina: Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina. p 149-165.
- Fabián ME, Grillo MEZ, Marder E. 2006. Ocorrência de *Histiotus Montanus Montanus* (Phillipi e Landbeck) (Chiroptera, Vespertilionidae) no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zoologia*. 23;581-583.
- Faria D. 2006. Phyllostomid bats of fragmented landscape in the North-Eastern Atlantic Forest, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*. 22;531-542.
- Faria DM, Laps R, Baumgarten J, Cetra M. 2006a. Bat and Bird assemblages from forests and shade cação plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic Forest of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation*. 15(2);587-621.
- Faria DM, Soares-Santos B. e Sampaio, E. 2006b. Bats from the Atlantic rainforest of southern Bahia, Brazil, *Biota Neotropica*. 6(2);1-13.

- Fearnside PM, Ferraz J. 1995. A conservation gap analysis of Brasil's Amazonian vegetation. *Conservation Biology*. 9(5);1134-1147.
- Fenton MB. 1997. Science and the conservation of bats. *Journal of Mammalogy*. 78(1);1-14.
- Fenton MB, Acharya L, Audet D, Hickey MBC, Merriman C, Obrist MK, Syme DM, Adkins B. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. *Biotropica*. 24(3);440-446.
- Fidalgo ECC, Uzêda MC, Bergallo HG, Costa TC, Abreu MB. 2009a. Distribuição dos remanescentes vegetais do estado do Rio de Janeiro. In: Bergallo HG, Fidalgo ECC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MB, Alves MAS, Van Sluys M, Santos MA, Costa TCC, Cozzolino ACR, editores. *Estratégias e ações para conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro*. Instituto Biomas e Secretaria do Estado de Ambiente/Instituto Estadual do Ambiente, Rio de Janeiro. p 91-99.
- Fidalgo ECC, Costa DP, Esbérard CEL, Paz RC, Dias JB, Peres WR. 2009b. Região Serrana de Economia Agropecuária. In: Bergallo HG, Fidalgo ECC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MB, Alves MAS, Van Sluys M, Santos MA, Costa TCC, Cozzolino ACR, editores. *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Instituto Biomas. p 33-40.
- Fischer EA, Jimenes FA, Sazima M. 1992. Polinização por morcegos em duas espécies de Bombacaceae na Estação Ecológica de Juréia, São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*. 15;67-72.
- Flaquer C, Torre I, Arrizabalaga A. 2007. Comparison of sampling methods for inventory of bat communities. *Journal of Mammalogy*. 88(2);526-533.
- Fleming TH. 1988. *The short-tailed fruit bat*. University of Chicago Press, Chicago.
- Fleming TH, Sosa VJ. 1994. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. *Journal of Mammalogy*. 75;845-851.
- Fleming TH, Hooper ET, Wilson DE. 1972. Three Central American Bat Communities; Structure, Reproductive Cycles, and Movement Patterns. *Ecology*. 53(4);556-569.
- Freitas GP. 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 GP, Costa LM, Luz JL, Carvalho WD, Esbérard CEL. 2011. Segundo registro de *Molossops neglectus* William e Genoways, 1980 (Molossidae) para o estado do Rio de Janeiro. *Chiroptera Neotropical*. 17(2);1-4.
- Galindo-Leal C, Câmara, IG. 2003. Atlantic forest hotspots status: an overview. In: Galindo-Leal C, Câmara IG, editores. *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook*. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C. p 3-11.
- Garbino GST, Tejedor A. 2013. *Natalus macrourus* (Gervais, 1856) (Chiroptera: Natalidae) is a senior synonym of *Natalus espiritasantensis* (Ruschi, 1951). *Mammalia*. 77(2);237-240.

- Gaston KJ. 1996. Species richness: measure and measurement. In: Gaston KJ, editor. Biodiversity: a biology of numbers and difference. Blackwell Science, Oxford, England. p 77-113.
- Gaston KJ, Blackburn TM. 2000. Pattern and process in Macroecology. Blackwell Science Ltd, Malden, MA, USA.
- Gauch HG. 1973. The relationship between sample similarity and ecological distance. Ecology. 54(3);618-622.
- Gimenes MR, Anjos L. 2003. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. Acta Scientiarum. 25(2);391-402.
- Gomes LAC. 2013. Morcegos Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) em um remanescente de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil: composição de espécies, sazonalidade e frugivoria. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Gorrensens PM, Willig MR. 2004. Landscape responses of bats to habitat fragmentation in atlantic forest of Paraguay. Journal of Mammalogy. 85(4);688-697.
- Graham GL. 1983. Changes in bat species diversity along an elevational gradient up Peruvian Andes. Journal of Mammalogy. 64(4);559-571.
- Gregorin R, Lim BK, Pedro WA, Passos FC, Taddei VA. 2004. Distributional extension of *Molossops neglectus* (Chiroptera: Molossidae) in to Southeastern Brazil. Mammalia. 68;233-237.
- Gregorin R, Carmignotto AP, Percequillo AR. 2008. Quirópteros do Parque nacional da Serra das Confusões, Piauí, nordeste do Brasil. Chiroptera Neotropical. 14(1);366-383.
- Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Paleontologia Electronica [Internet]. [Acesso em 11 de outubro de 2013]; 4(1). Disponível em: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Handley CO, Wilson DE, Gardner AL, editores. 1991. Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on the Barro Colorado Island, Panama. Smithsonian Institution, Washington.
- Heithaus ER, Fleming TH, Opler PO. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. Ecology. 56;841-854.
- Hill JE, Smith JD, editores. 1984. Bats: a natural history. British Museum (Natural History), London, United Kindom.
- Hockings M. 2003. Systems for assessing the effectiveness of management in protected areas. Bioscience. 53;823-832.
- Hutson AM, Mickleburgh SP, Racey PA, editores. 2001. Global status survey and conservation action plan. Microchiropteran bats. Information Press, London. 254 p.
- IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE. 92 p.

- IUCN. 1994. Guidelines Protected Area Management Categories. IUCN, Gland. 66 p.
- IUCN. 2011. [Internet]. IUCN Red List of Threatened Species; [Acesso em 19 de agosto de 2011]. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>.
- IUCN. 2013. [Internet]. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. [Acesso em 13 de dezembro de 2013]. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>.
- Jennings MD. 2000. Gap analysis; concepts, methods, and recent results. *Landscape Ecology*, 15;5-20.
- Jongman RHG, Ter Braak CJF, Van Tongeren OFR, editores. 1995. *Data Analysis in Community and Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. 212 p.
- Kalko EKV. 1998. Organization and diversity of tropical bats communities through space and time. *Zoology*. 111;281-297.
- Kalko EKV, Handley CO. 2001. Neotropical bats in the canopy; diversity, community structure, and implications for conservation. *Plant Ecology*. 153;319-333.
- Kalko EKV, Handley CO, Handley D. 1996. Organization, diversity and long-term dynamics of a neotropical bat community. In: Cody ML, Smallwood JA, editores. *Long-term studies of vertebrate communities*, Academic Press. p 503-553.
- Kunz TH. 1982. Roosting ecology of bats. In: Kunz TH, editor. *Ecology of bats*. New York: Plenum Press. p 151-200.
- Kunz TH. 1988. *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Kunz TH, Kurta A. 1988. Capture methods and holding devices. In: Kunz TH, editor. *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Smithsonian Institution Press. Washington, DC. p 1-29.
- Kunz TH, Lumsden LF. 2006. Ecology of cavity and foliage roosting bats. In: Kunz TH, Fenton MB, editores. *Bat ecology*. Chicago: The University of Chicago Press, p 3-89.
- Laurance WF, Lovejoy TE, Vasconcelos HL, Bruna EM, Dirham RK, Stouffer, PC, Gascon C, Bierregaard RO, Laurance SG, Sampaio E. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-years investigation. *Conservation Biology*. 6(3);605-618.
- Lawton J.H. 1996. Population abundance, geographic range and conservation. *Bird Study* 43;3-19.
- Lawton JH. 1999. Are there general laws in ecology? *Oikos*. 84;177-192.
- Lewinsohn TM, Prado PI. 2005. Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade*. 1(1);36-42.
- Lewinsohn TM, Prado PI, editores. 2002. *Biodiversidade brasileira. Síntese do estado atual do conhecimento*. São Paulo: Editora Contexto. 176 p.
- Longo JM, Fischer E, Camargo G, Santos CF. 2007. Ocorrência de *Vampiresa pusilla* (Chiroptera, Phyllostomidae) no Pantanal sul. *Biota Neotropica*. 7(3);369-372.

Lourenço EC, Costa LM, Silva RM, Esbérard CEL. 2010a. Bat diversity of Ilha da Marambaia, southern Rio de Janeiro State, Brazil (Chiroptera, Mammalia). *Revista Brasileira de Biologia*. 70(3);511-519.

Lourenço EC, Costa LM, Luz JL, Carvalho APF, Gomes LAC, Freitas LN, Carvalho WD, Dias R, Esbérard CEL. 2010b. Avaliação da eficiência de inventários rápidos de morcegos no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Chiroptera Neotropical*. 16(1);Supplement.

Lourenço EC, Costa LM, Dias R, Esbérard CEL. 2010c. Morcegos em Manguezal Análise de uma Assembléia e Compilação de Dados Disponíveis no Brasil. In: Pêssoa LM, Tavares WC, Siciliano S, organizadores. *Mamíferos de restingas e Manguezais do Brasil: Sociedade Brasileira de Mastozoologia*. p 173-187.

Luz JL. 2012. Influência de Plantações de Banana na Assembleia de Morcegos (Chiroptera) e na Dieta e Dispersão de Sementes. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Luz JL, Jordão-Nogueira T, Costa LM, Esbérard CEL, 2011a. Observações sobre *Eptesicus furinalis* (d Orbigny e Gervais 1847) (Vespertilionidae) em forros no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Chiroptera Neotropical*. 17;826-831.

Luz JL, Mangolin R, Esbérard CEL, Bergallo HG. 2011b. Morcegos (Chiroptera) capturados em lagoas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Biota Neotropica* [Internet]. [Acesso em 15 de janeiro de 2012]; 11(4); Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n4/pt/abstract?article+bn01011042011>

Luz JL, Costa LM, Lourenço, E.C. e Esbérard, C.E.L. 2011c. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) da Reserva Rio das Pedras, Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* [Internet]. [Acesso em 15 de janeiro de 2012]; 11(1); Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/abstract?article+bn01711012011>

Luz JL, Costa LM, Jordão-Nogueira T, Esbérard CEL, Bergallo HG. 2013. Morcegos em área de Floresta Montana, Visconde de Mauá, Resende, Rio de Janeiro. *Biota Neotropica* [Internet]. [Acesso em 15 de janeiro de 2012]; 13(2); Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v13n2/pt/abstract?inventory+bn02513022013>

MacArthur RH, Wilson EO. 1963. An equilibrium theory of insular zoogeography. *Evolution, Lawrence*. 17;373-387.

MacArthur RH, Wilson EO, editores. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

MacArthur RH, editor. 1972. *Geographical Ecology: Patterns in the Distribution of Species*. Princeton University Press, Princeton.

Machado RB, Ramos Neto MB, Harris MB, Lourival R, Aguiar LMS. 2004. Análise de lacunas de proteção da biodiversidade no Cerrado - Brasil. *Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Volume II - Seminários Fundação o Boticário de Proteção à Natureza e rede Nacional Pró unidades de Conservação, Curitiba, PR*. p 29-38.

Machado ABM, Drummond GM, Paglia AP, editores. 2008. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. 1. ed. Brasília, DF: MMA (Biodiversidade 19), 2 volumes.

- Mares MA, Willig MR, Streilein KE, Lacher TE. 1981. The mammals of northeastern Brazil: a preliminary assessments. *Annals of the Carnegie Museum of Natural History*. 50(4);81-110.
- Margules CR, Pressey RL. 2000. Systematic conservation planning. *Nature*. 405;243-253.
- Marinho-Filho JM. 1985. Padrões de atividade e utilização de recursos alimentares por seis espécies de morcegos filostomídeos na Serra do Japi. Dissertação de Mestrado, Universidade de Campinas, Campinas.
- Marinho-Filho J, Sazima I. 1998. Brazilian bats and conservation: a first survey. In: Kunz TH, Racey P, editores. *Bat biology and conservation*. Smithsonian Institutional Press. p 282-294.
- Marques AM. 2000. Aspectos Ecológicos dos Quirópteros de uma área de Restinga - Parque Arruda Câmara (Bosque da Barra), Rio de Janeiro, RJ. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Martins MA. 2011. Riqueza, diversidade de espécies e variação altitudinal de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Martins ACM, 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;1175-1184.
- Medeiros R, Garay I. 2006. Singularidades do sistema de áreas protegidas no Brasil e sua importância para a conservação da biodiversidade e o uso sustentável de seus componentes. In: Garay IEG, Becker BK, organizadores. *Dimensões humanas da biodiversidade; o desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI*. Petrópolis. p 159-184.
- Medellín RA. 1993. Estructura y diversidad de una comunidad de murciélagos en el trópico húmedo mexicano. In: Medellín RA, Ceballos G, editores. *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México*. Publicaciones Especiales Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México, D.F. p 333-354.
- Medellín RA, Equihua M, Amin MA. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforests. *Conservation Biology*. 14;1666-1675.
- Mello MAR. 2009. Temporal variation in the organization of a Neotropical assemblage of leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae). *Acta Oecologica*. 35;280-286.
- Mello MAR, Schittini GM. 2005. Ecological Analysis of three bat assemblages from conservation units in the lowlandatlantic forest of Rio de Janeiro, Brazil. *Chiroptera Neotropical*. 11;206-210.
- Mello MAR, Pol A. 2006. First record of the bat *Mimon crenulatum* (E. Geoffroy, 1801) (Mammalia: Chiroptera) in the state of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 66(1);295-299.
- Mendes P, Vieira, TB, Oprea, M., Lopes SR, Ditchfield AD, Zortéa M. 2010. O conhecimento sobre morcegos (Chiroptera: Mammalia) do Estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*. 50(22);363-373.

- Menezes-Júnior L.F. 2008. Morcegos da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ, Brasil (Mammalia, Chiroptera). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Metzger JP. 1999. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v.71. p 445-463.
- Metzger JP, Casatti L. 2006. Do diagnóstico à conservação da biodiversidade: o estado da arte do programa BIOTA/FAPESP. Biota Neotropica [Internet]. [Acesso em 19 de setembro de 2010]; 6:2; Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?point-of-view+bn00106022006>
- Meyer CFJ, Kalko EKV. 2008. Assemblage-level responses of phyllostomid to tropical forest fragmentation: land-bridge islands as a model system. Journal of Biogeography. 35;1711-1726.
- Mickleburgh S, Phuston AM, Racey PA. 2002. A review of the global conservation status of bats. Oryx. 36(1);18-34.
- Miranda JMD, Azevedo-Barros MFM, Passos FC. 2007. First record of *Histiotus laephotis* Thomas (Chiroptera, Vespertilionidae) from Brazil. Revista Brasileira de Zoologia. 24(4);1188-1191.
- Mittermeier RA, Myers N, Thomsen JT. 1998. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas; approaches to setting conservation priorities. Conservation Biology. 12(3);516-520.
- Mittermeier RA, Gil PR, Hoffmann M, Pilgrim J, Brooks J, Mittermeier CG, Lamourux J, Fonseca GAB, editores. 2004. Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. Washington, DC: Cemex, 390 p.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2013a [Internet]. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. [Acesso em 07 de outubro de 2013]; Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/250/_publicacao/250_publicacao30082011035301.pdf.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2013b [Internet]. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. [Acesso em 10 de novembro de 2013]; Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-gerar-relatorio-de-uc>.
- Modesto TC, Pessoa FS, Jordão-Nogueira T, Enrici MC, Costa LM, Attias N, Almeida J, Raíces DSL, Albuquerque HG, Pereira BC, Esbérard CEL, Bergallo HG. 2008a. Mammals, Serra da Concórdia, state of Rio de Janeiro, Brazil. Check List. 4(3);341-348.
- Modesto TC, Pessoa FS, Enrici MC, Attias N, Jordão-Nogueira, T, Costa LM, Albuquerque HG, Bergallo HG. 2008b. Mamíferos do Parque Estadual do Desengano, Rio de Janeiro, Brasil. Biota Neotropica. 8(4);152-159.
- Moratelli R, Peracchi AL. 2007. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. In: Cronemberger C, Castro EBV, organizadores. Ciência e Conservação na Serra dos Órgãos. 1 ed. Brasília: IBAMA. v. 1. p 193-210.

- Moratelli R, Peracchi AL, Dias D, Oliveira JA. 2011. Geographic variation in South American populations of *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) (Chiroptera, Vespertilionidae), with the description of two new species. *Mammalian Biology*. 76;592-607.
- Moreira DO, Coutinho BR, Mendes SL. 2008. O status do conhecimento sobre a fauna de mamíferos do Espírito Santo baseado em registros de museus e literatura científica. *Biota Neotropica*. 8(2);163-173.
- Morrison DW. 1978. Foraging ecology and energetics of the frugivorous bat *Artibeus jamaicensis*. *Ecology*. 59(4);716-723.
- Morrison DW. 1980. Foraging and day-roosting dynamics of canopy fruit bats in Panama. *Journal of Mammalogy*. 61;20-29.
- Morrison M, Marcot B, Mannan R, editores. 2006. *Wildlife-habitat relationships: concepts and applications*, 3th edn. Island Press, Washington, D.C.
- Murcia C. 1995. Edge effects in fragmented forest; implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*. 10(1);58-62.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GAB, Kent J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 403;853-845.
- Murray KL, Britzke ER, Handley BM, Robbins LW. 1999. Surveying bat communities; a comparison between mist nets and AnaBat II bat detector system. *Acta Chiropterologica*. 1(1);105-112.
- Nascimento MC, Dias LH, Gregorin R, Lessa G. 2013. Rediscovery of *Lonchophylla bokermanni* Sazima, Vizotto and Taddei, 1978 (Chiroptera: Phyllostomidae: Lonchophyllinae) in Minas Gerais, and new records for Espírito Santo, southeastern Brazil. *Check List*. 9;1046-1049.
- Naughton-Treves L, Holland M, Brandon K. 2005. The role of protected areas in conserving biodiversity and sustaining local livelihoods. *Annual Review of Environment and Resources*. 30;219-252.
- Nekola JC, White PS. 1999. The distance decay of similarity in biogeography and ecology. *Journal of Biogeography*. 26;867-878.
- Nogueira MR, Peracchi AL, Pol A. 2002. Notes on the lesser White-lined bat, *Saccopteryx leptura* (Schreber) (Chiroptera, Emballonuridae), from southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 19(4);1123-1130.
- Nogueira MR, Tavares VC, Peracchi AL. 2003. New records of *Uroderma magnirostrum* Davis (Mammalia, Chiroptera) from southeastern Brazil, with comments on its natural history. *Revista Brasileira de Zoologia*. 20(4);691-697.
- Nogueira MR, Lima IP, Peracchi AL, Simmons, N.B. 2012. New Genus and Species of Nectar-Feeding Bat from the Atlantic Forest of Southeastern Brazil (Chiroptera: Phyllostomidae: Glossophaginae). *American Museum Novitates*. 3747;1-30.
- Novaes RLM, Sant'Anna C, Silveiras R, Felix S, Souza RF, Dias-de-Oliveira LFC, Siqueira AC, Façanha ACS, Cardoso TS, Louro M, Aguiar MVP, Andrade PC, Mello FAP, Nobre CC,

Peracchi AL. 2010. Riqueza e diversidade de morcegos no Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil. *Chiroptera Neotropical*. 16(1);Supplement.

Novaes RLM, Mello FAP, Felix S, Silveiras R, Sant'Anna C, Façanha ACS, Cardoso TS, Louro MAS, Souza RF, Aguiar MVP, Siqueira AC, Esbérard CEL. 2010b. *Lonchophylla bokermanni* na Floresta Atlântica; distribuição, conservação e nova localidade de ocorrência para uma espécie ameaçada de extinção. *Chiroptera Neotropical*. 16(2);710-714.

Nowak RM, editor. 1991. Walker's mammals of the world. 5 e.d. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Nowak RM, editores. 1994. Walker's bats of the world. Chicago, The Johns Hopkins University Press, 863 p.

Oprea M, Esbérard CEL, Vieira TB, Mendes P, Pimenta VT, Brito D, Ditchfield A. 2009. Bat community structure in a restinga protected area in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*. 69;631-637.

Pacheco SM, Sodré M, Gama AR, Bredt A, Sanches EMC, Marques RV, Guimarães MM, Bianconi G. 2010. Morcegos urbanos; status do conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil. *Chiroptera Neotropical*. 16(1);629-647.

Paglia AP, Paese A, Bedê L, Fonseca M, Machado RB, Pinto LP, Lamas, IR. 2004. Lacunas de conservação e áreas insubstituíveis para vertebrados ameaçados da mata Atlântica. Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Fundação o Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba.

Paglia AP, da Fonseca GAB, Rylands AB, Herrmann G, Aguiar LMS, Chiarello AG, Leite YLR, Costa LP, Siciliano S, Kierulff MCM, Mendes SL, Tavares VC, Mittermeier RA, Patton JL. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Segunda edição. Occasional Papers in Conservation Biology.

Patterson BD, Willig MR, Stevens RD. 2003. Trophic strategies, niche partitioning and patterns of ecological organization. In: Kunz TH, Fenton MB, editors. *Bat ecology*. Chicago, University of Chicago Press. p 536-579.

Pedro WA. 1998. Diversidade de Morcegos em Habitats florestais fragmentados do Brasil (Chiroptera, Mammalia). Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos.

Pedro WA, Taddei VA. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil; abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*. 6;3-21.

Pelzeln AV, editor. 1883. *Brasilische Säugethiere: Resultate von Johann Natterer reisen in den Jahren 1817 bis 1835*. A. Holzhausen, Viena.

Peracchi AL, Albuquerque ST. 1971. Lista provisória dos Chiropteros dos Estados do Rio de Janeiro e Guanabara (Chiroptera; Mammalia). *Revista Brasileira de Biologia*. 31;405-413.

Peracchi AL, Nogueira MR. 2010. Lista anotada dos morcegos do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Chiroptera Neotropical*. 16(1);508-519.

- Pereira SN. 2013. Inventário e aspectos biológicos de quirópteros (Mammalia, Chiroptera) da localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Pereira SN, Dias D, Lima IP, Maas ACS, Martins MA, Bolzan DP, França DS, Oliveira MB, Peracchi AL e Ferreira MSF. 2013. Mamíferos de um fragmento florestal em Volta Redonda, Estado do Rio de Janeiro. *Bioscience Journal*. 29(4);1017-1027.
- Pessôa LM, Tavares WC, Gonçalves PR. 2010. Mamíferos das Restingas do macrocompartimento litorâneo da Bacia de Campos. In: Pessôa LM, Tavares WC, Siciliano S, organizadores. Mamíferos de restingas e Manguezais do Brasil. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1. Museu Nacional, Série Livros 39. p 95-125.
- Peters SL, Malcolm JR, Zimmerman ABL. 2006. Effects of selective logging on bat communities in the southeastern Amazon. *Conservation Biology*. 20(5);1410-1421.
- Pierson ED, Racey PA. 1998. Conservation biology. In: Kunz TH, Racey PA, editores. *Bat Biology and Conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Pol A, Nogueira MR, Peracchi AL. 2003. Primeiro registro da Família Furipteridae (Mammalia, Chiroptera) para o Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 20(3);561-563.
- Portfors CV, Fenton MB, Aguiar LMS, Baumgartem JE, Vonhof MJ, Bouchard S, Faria DM, Pedro WA, Rauntenbachn IL, Zortéa M. 2000. Bats from Fazenda the Intervalles, Southeastern Brazil - species account and comparasion between different sampling methods. *Revista Brasileira de Zoologia*. 17(2);533-558.
- Poulin R. 2003. The decay of similarity with geographical distance in parasite communities of vertebrate hosts. *Journal of Biogeography*. 30;1609-1615.
- Projeto RadamBrasil. 1983. Folhas SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitória: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energias. (Levantamento de Recursos Naturais, 32).
- Ramankutty N, Foley JA. 1998. Characterizing patterns of global land use;An analysis of global croplands data. *Global Biogeochemical Cycles*. 12(4);667-685.
- Ribeiro MC, Metzger JP, Martensen AC, Ponzoni F, Hirota MM. 2009. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*. 142;1141-1153.
- Ricklefs RE, editor. 1993. *A economia da natureza: um livro texto de ecologia básica*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 470 p.
- Regadas H, Peracchi A.L, Ivan Sazima. Estrada Velha Rio - São Paulo, Itaguaí, Rio de Janeiro, Brasil, 19/02/1975 Coleção de Mamíferos do Museu de Zoologia da UNICAMP (ZUEC-MAM) disponível na rede SpeciesLink (<http://www.splink.org.br>)
- Reis NR, Muller MF. 1995. Bat diversity of forests and open areas in a subtropical region of south Brazil. *Ecologia Austral*. 5;31-36.

- Reis NR, Peracchi AL, Muller MF, Bastos EA, Soares ES. 1995. Quirópteros do Parque Estadual do Morro do Diabo, São Paulo, Brasil (Mammalia: Chiroptera). *Revista Brasileira de Biologia*. 56(1);87-92.
- Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP, editores. 2006. *Mamíferos do Brasil*. Londrina.
- Remmert H, editor. 1982. *Ecologia*. São Paulo, EDUSP.
- Remsen JV. 1994. Use and misuse of birdlists in community ecology and conservation. *Auk*. 111;225-227.
- Rinehart JB, Kunz TH. 2001. Preparation and deployment of canopy mist nets made by Avinet. *Bat Reserarch News*. 42(3);85-88.
- Rocha CFD, Bergallo HG, Alves MAS, Van-Sluys M, editores. 2003. *A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica*. Editora Rima, São José dos Campos.
- Rocha CFD, Corrêa T, Costa C, Teixeira AMG, Cruz CBMC, Figueiredo CAA, Bohrer CBA, Volcker CM, Sá CFC, Chaves LCT, Maciel NC, Villaça RC. 2009. Região Turística dos Lagos Fluminenses. In: Bergallo HG, Fidalgo ECC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MB, Alaves MAS, Van Sluys M, Santos MA, Costa TCC, Cozzolino ACR, editores. *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro;Instituto Biomas. p 313-326.
- Rodrigues RR, Brancalion PHS, editores. 2009. *Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal*. LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, São Paulo. 256 p.
- Rylands AB, Brandon K. 2005. Unidades de conservação brasileiras. *Megadiversidade*. 1(1);27-35.
- Rylands AB, Pinto LPS. 1998. *Conservação da biodiversidade na Amazônia brasileira: uma análise do sistema de Unidades de Conservação*. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, FBDS, 1:1-65.
- Santos AJ. 2004. Estimativas de riqueza em espécies. In: Cullen Jr. L, Rudran R, Valadares-Padua C, editores. *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Ed. da UFRP, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba. p 19-41.
- Santos MA, Metzger JP, Nunes-Mayhé AJ, Freitas L, Kiefer MC, Ilha AS. 2009. Região Industrial do Médio Paraíba. In: Bergallo HG, Fidalgo ECC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MB, Alaves MAS, Van Sluys M, Santos MA, Costa TCC, Cozzolino ACR, editores. *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Instituto Biomas. p 265-272.
- Santos TMR, Bordignon MO. 2011. Primeiro registro de *Tadarida brasiliensis* (I. Geoffroy, 1824) para o Pantanal Brasileiro. *Chiroptera Neotropical*. 17(1);836-841.
- Saraça CES, Rahy IS, Santos MA, Costa MB, Alencar RS, Peres WR. 2009. A propósito de uma nova regionalização para o Estado do Rio de Janeiro. In: Bergallo HG, Fidalgo ECC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MB, Alaves MAS, Van Sluys M, Santos MA, Costa TCC,

- Cozzolino ACR, editores. Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto Biomas. p 33-40.
- Sazima I. 1978. Vertebrates as food items of the Woolly False Vampire: *Chrotopterus auritus*. Journal of Mammalogy. 59;617-618.
- Schipper J, Chanson JS, Chiozza F, Cox NA, Hoffmann M. 2008. The status of the World's land and marine mammals; diversity, threat, and knowledge. Science 322;225-230.
- Schnitzler HU, Kalko EKV. 1998. How echolocating bats search for food. In: Kunz TH, Racey PA, editores. Bats; phylogeny, morphology, echolocation, and conservation biology. Smithsonian Institution Press, Washington. p 183-196.
- Schulze MD, Seavy NE, Whitacre DF. 2000. A comparison of phyllostomid bat assemblages in undisturbed Neotropical forest and in forest fragments of a slash-and burn farming mosaic in Petén, Guatemala. Biotropica. 32;174-184.
- Scultori C, Von Matter S, Peracchi AL. 2008. Métodos de amostragem de morcegos em subdossel e dossel florestal, com ênfase em redes de neblina. In: Reis NR, Peracchi AL, Santos GASD, editores. Ecologia de morcegos. Editora Technical Books, Londrina. p 17-32.
- Scultori C, Dias D, Peracchi AL. 2009. Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae, *Artibeus cinereus*: first record in the State of Paraná, Southern Brazil. Check List. 5(2);325-329.
- Shaw JH. 1985. Wildlife habitat. In: Shaw JH, editor. Introduction to wildlife management. McGraham Hill, New York. p 29-59.
- Silva JMC, Tabarelli M. 2000. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. Nature. 404;72-74.
- Silva JMC, Bates JM. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. BioScience. 52;225-233.
- Silva AP, Rossi RV. 2011. New records of *Vampyrus spectrum* (Chiroptera, Phyllostomidae) for the Pantanal domain in Brazil, with notes on the species natural history, biometry, and lower incisors arrangement. Chiroptera Neotropical. 17(1);836-841.
- Silva SSP, Cruz AP, Almeida JC, Peracchi AL. 2010. Bionomia de Morcegos em Áreas Urbanas; Parque Natural Municipal da Freguesia e Fazenda Marambaia no Município do Rio de Janeiro, RJ. Chiroptera Neotropical. 16(1)Supplement.
- Simmons NB. 2005. Order Chiroptera. In: Wilson DE, Reeder DM, editores. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. Baltimore, Johns Hopkins University Press. p 312-529.
- Simmons NB, Voss RS. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana; a neotropical lowland rainforest fauna. Part I. Bats. Bulletin of the American Museum of Natural History. 273;1-219.
- Sipinski EAB, Reis NR. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva de Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. 12(3);519-528.
- Sluys MV, Alves MAS, Bergallo HG, Rocha CFD. 2000. O status de conservação da fauna do Estado do Rio de Janeiro: metodologia de avaliação. In: Bergallo HG, Rocha CFD, Alves

MAS, Sluys MV, editores. A Fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. UERJ. p 37-44

Sluys MV, Santos SB, Mazzoni R, Thiengo SC, Santos F, Creed JC, Marone E, Oliveira AF, Irving MA, Maia ACCST, Rocha RT. 2009. Região Turística da Costa Verde. In: Bergallo HG, Fidalgo ECC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MB, Alaves MAS, Van Sluys M, Santos MA, Costa TCC, Cozzolino ACR, editores. Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto Biomás. p 339-343.

SOS Mata Atlântica, INPE. 1993. Evolução dos remanescentes Florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica. SOS Mata Atlântica. São Paulo.

SOS Mata Atlântica, INPE. 2011. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica - Período 2008-2010. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 122 p.

SOS Mata Atlântica e INPE. 2013 [Internet]. Novos dados sobre a situação da Mata Atlântica. [Acesso em 16 de junho de 2013]; Disponível em: Disponível em: <http://www.sosma.org.br/14622/divulgados-novos-dados-sobre-a-situacao-da-mata-atlantica/>.

Soulé ME, editor. 1986. Conservation biology; the science of scarcity and diversity. Sinauer, Sunderland.

Souza RF, Novaes RLM, Siqueira AC, Sauwen C, Jacob G, Santos CEL, Felix S, Sbragia I, Santori RT. 2013. Comunidade de Morcegos da Reserva Ecológica de Guapiaçu, Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. Chiroptera Neotropical. Supplement.

Soriano PJ. 2000. Functional structure of bat communities in tropical rainforests and Andean cloud forests. Ecotropicos. 13(1);1-20.

Straube FC, Bianconi GV. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de rede-de-neblina. Chiroptera Neotropical. 8(1-2);150-152.

Stevens R.D. 2013. Gradients of Bat Diversity in Atlantic Forest of South America: Environmental Seasonality, Sampling Effort and Spatial Autocorrelation. Biotropica. 0;1-7.

Tabarelli M, Pinto LP, Silva JMC, Costa CMR. 2003. The Atlantic Forest of Brazil: endangered species and conservation planning. In: Galindo-Leal C, Câmara IG, editors. The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook. Washington: Center for Applied Biodiversity Science e Island Press. p 86-94.

Tabarelli M, Pinto LP, Silva JMC, Hirota M, Bedê L. 2005. Challenges and Opportunities for Biodiversity Conservation in the Brazilian Atlantic Forest. Conservation Biology. 19;695-700.

Tavares VC, Velazco PM. 2010. *Platyrrhinus recifinus* (Chiroptera: Phyllostomidae). Mammalian Species. 42;119-123.

Tavares VC, Gregorin R, Peracchi AL. 2008. Diversidade de morcegos no Brasil; lista atualizada com comentários sobre distribuição e taxonomia. In: Pacheco SM, Marques RV, Esberard CEL, organizadores. Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação. Armazém Digital, Porto Alegre. p 25-58.

- Tavares VC, Aguiar LMS, Perini FA, Falcão FC, Gregorin R. 2010. Bats of the state of Minas Gerais, southeastern Brasil. *Chiroptera Neotropical*. 16(1);675-705.
- Teixeira TSM. 2013. Distribuição e conservação de *Lonchophylla bokermanni* Sazima, Vizotto e Taddei 1978 (Chiroptera: Phyllostomidae). Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- Teixeira SC, Peracchi AL. 1996. Morcegos do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia*. 13(1);61-66.
- Tonhasca A, editor. 2005. *Ecologia e história natural da Mata Atlântica*. Interciência, Rio de Janeiro. 197 p.
- Trajano E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 2(5);255-320.
- Tuomisto H, Ruokolainen K, Yli-Halla M. 2003. Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian forests. *Science*. 299;241-244.
- Voss RS, Emmons LH. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests; a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 230;1-115.
- Whittaker RJ, Jones SH. 1994. The role of frugivorous bats and birds in the rebuilding of a tropical forest ecosystem, Krakatau, Indonesia. *Journal of Biogeography*. 21;245-258.
- Whittaker RJ, Araújo MB, Paul J, Ladle RJ, Watson JEM, Willis KJ. 2005. Conservation biogeography; assessment and prospect. *Diversity and Distributions*. 11;3-23.
- Willig MR. 1983. Composition, microgeographic variation, and sexual dimorphism in caatingas and cerrado bat communities from northeast Brazil. *Bulletin of Carnegie Museum of Natural History*. 23;1-131.
- Willig MR, Moulton MP. 1989. The role of stochastic and deterministic processes in structuring neotropical bat communities. *Journal of Mammalogy*. 70;323-329.
- Willig MR, Camilo GR, Noble J. 1993. Dietary overlap in frugivorous and insectivorous bats from edaphic Cerrado habitats of Brazil. *Journal of Mammalogy*. 74;117-128.
- Willig MR, Presley SJ, Owen RD, Lopez-Gonzalez. 2000. Composition and structure of bat assemblages in Paraguay; a subtropical-temperate interface. *Journal of Mammalogy*. 81;386-401.
- Willig MR, Patterson BD, Stevens RD. 2003. Patterns of range size, richness, and body size in the Chiroptera. In: Kunz TH, Fenton MB, editores. *Bat Ecology*, University of Chicago Press, Chicago. p 580-621.
- Willig MR, Presley SJ, Bloch CP, Hice CL, Yanoviak SP, Díaz MM, Chauca LA, Pacheco V, Weaver SC. 2007. Phyllostomid bats of Lowland Amazonia: effects of habitat alteration on abundance. *Biotropica*. 39(6);737-746.
- Wilson DE. 1983. Checklist of mammals. In: Janzen DH, editor. *Costa Rican natural history* University of Chicago Press, Chicago, Illinois. p 443- 447.
- Wilson EO, editor. 1997. *Biodiversidade*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.

Vieira COC. 1942. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo. 3(8);219-471.

Zar JH, editor. 1999. Biostatistical analysis. 4ed. New Jersey, Prentice-Hall. 663 p.

ANEXO A - Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000



CÂMARA DOS DEPUTADOS
Centro de Documentação e Informação

LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000

Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

O VICE-PRESIDENTE DA REPÚBLICA no exercício do cargo de PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º Esta Lei institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

II - conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral;

III - diversidade biológica: a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies; entre espécies e de ecossistemas;

IV - recurso ambiental: a atmosfera, a águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora;

V - preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais;

VI - proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;

VII - conservação *in situ* : conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características;

VIII - manejo: todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas;

IX - uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais;

X - uso direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais;

XI - uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;

XII - extrativismo: sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis;

XIII - recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

XIV - restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original;

XV - (VETADO)

XVI - zoneamento: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz;

XVII - plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas fiscais necessárias à gestão da unidade;

XVIII - zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade; e

XIX - corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

CAPÍTULO II

DO SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA SNUC

Art. 3º O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, de acordo com o disposto nesta Lei.

Art. 4º O SNUC tem os seguintes objetivos:

- I - contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- II - proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- III - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- IV - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- X - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- XI - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- XII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- XIII - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

CAPÍTULO III DAS CATEGORIAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Art. 7º As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

- I - Unidades de Proteção Integral;
- II - Unidades de Uso Sustentável.

§ 1º O objetivo básico das unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei.

§ 2º O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais.

Art. 8º O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidades de conservação:

- I - Estação Ecológica;
- II - Reserva Biológica;
- III - Parque Nacional;
- IV - Monumento Natural;
- V - Refúgio de Vida Silvestre.

Art. 14. Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação:

- I - Área de Proteção Ambiental;
- II - Área de Relevante Interesse Ecológico;
- III - Floresta Nacional;
- IV - Reserva Extrativista;

- V - Reserva de Fauna;
- VI - Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e
- VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural.

CAPÍTULO IV

DA CRIAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E GESTÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Art. 23. A posse e o uso das áreas ocupadas pelas populações tradicionais nas Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável serão regulados por contrato, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

§ 1º As populações de que trata este artigo obrigam-se a participar da preservação, recuperação, defesa e manutenção da unidade de conservação.

§ 2º O uso dos recursos naturais pelas populações de que trata este artigo obedecerá às seguintes normas:

I - proibição do uso de espécies localmente ameaçadas de extinção ou de práticas que danifiquem os seus habitats;

II - proibição de práticas ou atividades que impeçam a regeneração natural dos ecossistemas;

III - demais normas estabelecidas na legislação, no Plano de Manejo da unidade de conservação e no contrato de concessão de direito real de uso.

Art. 27. As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo.

§ 1º O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

§ 2º Na elaboração, a atualização e implementação do Plano de Manejo das Reservas Extrativistas, das Reservas de Desenvolvimento Sustentável, das Áreas de Proteção Ambiental e, quando couber, das Florestas Nacionais e das Áreas de Relevante Interesse Ecológico, será assegurada a ampla participação da população residente.

§ 3º O Plano de Manejo de uma unidade de conservação deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação.

§ 4º O Plano de Manejo poderá dispor sobre as atividades de liberação planejada e cultivo de organismos geneticamente modificados nas Áreas de Proteção Ambiental e nas zonas de amortecimento das demais categorias de unidade de conservação, observadas as informações contidas na decisão técnica da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio sobre:

I - o registro de ocorrência de ancestrais diretos e parentes silvestres;

II - as características de reprodução, dispersão e sobrevivência do organismo geneticamente modificado;

III - o isolamento reprodutivo do organismo geneticamente modificado em relação aos seus ancestrais diretos e parentes silvestres; e

IV - situações de risco do organismo geneticamente modificado à biodiversidade.

(Parágrafo acrescido pela Lei nº 11.460, de 21/3/2007).

Brasília, 18 de julho de 2000; 179º da Independência e 112º da República.

MARCO ANTÔNIO DE OLIVEIRA MACIEL

José Sarney Filho

ANEXO B - Localidades estudadas no capítulo 3 desta tese, municípios, regiões e Unidades de Conservação. (Continua).

Nº	Localidade	Município	Região	UC
1	Fazenda São Mateus	Varre-Sai	Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana	Não
2	Paraíso do Tobias	Miracema	Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana	Não
3	Monte Verde	Cambuci	Agropecuária dos Rios Pomba, Muriaé e Itabapoana	Não
4	Ipiabas	Barra do Piraí	Industrial do Médio Paraíba	Não
5	Cacaria	Piraí	Industrial do Médio Paraíba	APA Guandu
6	Piraí	Piraí	Industrial do Médio Paraíba	Não
7	Lidice	Rio Claro	Industrial do Médio Paraíba	Não
8	Floresta da Cicuta	Volta Redonda	Industrial do Médio Paraíba	ARIE Floresta da Cicuta
9	Fazenda Santa Cecília do Ingá	Volta Redonda	Industrial do Médio Paraíba	PNM Fazenda Santa Cecília do Ingá
10	Barra Mansa	Barra Mansa	Industrial do Médio Paraíba	Não
11	Fazenda Manahê	Quatis	Industrial do Médio Paraíba	Não
12	Resende	Resende	Industrial do Médio Paraíba	Não
13	Fazenda Marimbondo	Resende	Industrial do Médio Paraíba	APA Serra da Mantiqueira
14	Parque Nacional do Itatiaia	Itatiaia	Industrial do Médio Paraíba	PARNA do Itatiaia
15	Vila Caiçara	Piraí	Industrial do Médio Paraíba	Não
16	Fazenda Santa Mônica	Itatiaia	Industrial do Médio Paraíba	Não
17	Praia do Farol	Campos dos Goytacazes	Petróleo e Gás Natural	Não
18	Restinga de Jurubatiba	Quissamã	Petróleo e Gás Natural	PARNA da Restinga de Jurubatiba
19	Fazenda Quilombo	Macaé	Petróleo e Gás Natural	Não
20	Reserva Biológica União	Casimiro de Abreu	Petróleo e Gás Natural	REBIO União
21	Morro de São João	Casimiro de Abreu	Petróleo e Gás Natural	APA do Rio São João - Mico Leão
22	Parque Estadual do Desengano	Santa Maria Madalena	Serrana de Economia Agropecuária	PE do Desengano
23	Gruta Pedra Santa	Cantagalo	Serrana de Economia Agropecuária	Não
24	Fazenda Providência	Carmo	Serrana de Economia Agropecuária	Não
25	Fazenda São José de Serra	Sumidouro	Serrana de Economia Agropecuária	Não
26	Mario e Tereza	Duas Barras	Serrana de Economia Agropecuária	Não
27	Três Rios	Três Rios	Serrana de Economia Diversificada	Não

ANEXO B - Localidades estudadas no capítulo 3 desta tese, municípios, regiões e Unidades de Conservação. (Continuação).

Nº	Localidade	Município	Região	UC
28	Fazenda Amazonas	Comendador Levy Gasparian	Serrana de Economia Diversificada	Não
29	Reserva Biológica de Araras	Petrópolis	Serrana de Economia Diversificada	REBIO de Araras
30	Teresópolis	Teresópolis	Serrana de Economia Diversificada	Não
31	Ilha de Itacuruçá	Mangaratiba	Turística da Costa Verde	APA de Mangaratiba
32	Ilha de Jaguanum	Mangaratiba	Turística da Costa Verde	APA de Mangaratiba
33	Ilha da Marambaia	Mangaratiba	Turística da Costa Verde	APA de Mangaratiba
34	Muriqui	Mangaratiba	Turística da Costa Verde	APA de Mangaratiba
35	Santa Bárbara	Mangaratiba	Turística da Costa Verde	APA de Mangaratiba
36	Sahy	Mangaratiba	Turística da Costa Verde	APA de Mangaratiba
37	Hotel Portobello	Mangaratiba	Turística da Costa Verde	APA de Mangaratiba
38	Conceição de Jacareí	Mangaratiba	Turística da Costa Verde	APA de Mangaratiba
39	Reserva Rio das Pedras	Mangaratiba	Turística da Costa Verde	APA de Mangaratiba
40	Ilha Grande	Angra dos Reis	Turística da Costa Verde	PE da Ilha Grande
41	Ilha da Gipóia	Angra dos Reis	Turística da Costa Verde	APA de Tamoios
42	Ilha do Capítulo	Angra dos Reis	Turística da Costa Verde	APA de Tamoios
43	Praia do Sono	Parati	Turística da Costa Verde	RESEC de Juatinga
44	Praia da Sumaca	Parati	Turística da Costa Verde	RESEC de Juatinga
45	Ibicuí	Mangaratiba	Turística da Costa Verde	Não
46	Poço das Antas	Silva Jardim	Turística dos Lagos Fluminenses	REBIO de Poço das Antas
47	Fazenda Santa Helena	Silva Jardim	Turística dos Lagos Fluminenses	APA do Rio São João - Mico Leão
48	Inoã	Maricá	Turística dos Lagos Fluminenses	Não
49	Vera Cruz	Miguel Pereira	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	Não
50	Paty do Alferes	Paty do Alferes	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	Não
51	Fazenda Ubá	Vassouras	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	Não
52	Fazenda Santa Luiza	Rio das Flores	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	Não
53	Morro Azul	Engenheiro Paulo de Frontin	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	APA Guandu
54	Sacra Família do Tinguá	Engenheiro Paulo de Frontin	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	Não
55	Engenheiro Paulo de Frontin	Engenheiro Paulo de Frontin	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	Não

ANEXO B - Localidades estudadas no capítulo 3 desta tese, municípios, regiões e Unidades de Conservação. (Continuação).

Nº	Localidade	Município	Região	UC
56	Valença	Valença	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	Não
57	Santuário da Vida Silvestre Serra da Concórdia	Valença	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	Não
58	Mendes	Mendes	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	Não
59	Rio das Flores	Rio das Flores	Turístico-Cultural do Médio Paraíba	Não
60	Fazenda Rio Vermelho	Rio Bonito	Urbano-Industrial	APA do Rio São João - Mico Leão
61	Reserva Ecológica de Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	Urbano-Industrial	PE dos Três Picos
62	Estação Ecológica do Paraíso	Guapimirim	Urbano-Industrial	EE do Paraíso
63	Parque Estadual da Serra do Tiririca	Niterói	Urbano-Industrial	PE da Serra do Tiririca
64	Parque Nacional da Serra dos Órgãos	Guapimirim	Urbano-Industrial	PARNA da Serra dos Órgãos
65	Ilha de Paquetá	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
66	Fazenda Santa Inês	Magé	Urbano-Industrial	APA Suruí
67	Penha	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
68	FIOCRUZ	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
69	Quinta da Boa Vista	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
70	Tijuca	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
71	Flamengo	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
72	Laranjeiras	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
73	Botafogo	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
74	Parque Eduardo Guinle	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
75	Parque Henrique Lage	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	PARNA da Tijuca
76	Parque da Catacumba	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	PNM da Catacumba
77	Gávea	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
78	Jardim Botânico do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
79	Reserva dos Trapicheiros	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	PARNA da Tijuca
80	Penhasco Dois Irmãos	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	PNM do Penhasco Dois Irmãos
81	Parque Natural Municipal da Cidade	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	PNM da Cidade
82	Parque Estadual do Grajaú	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	PE do Grajaú
83	Parque Nacional da Tijuca	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	PARNA da Tijuca
84	Itanhangá	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não

ANEXO B - Localidades estudadas no capítulo 3 desta tese, municípios, regiões e Unidades de Conservação. (Conclusão).

Nº	Localidade	Município	Região	UC
85	Barra	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
86	Parque Natural Municipal da Freguesia	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	PNM da Freguesia
87	Parque Arruda Câmara	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	PNM Bosque da Barra
88	Vargem Pequena	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
89	Parque Natural Municipal Chico Mendes	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	PNM Chico Mendes
90	Parque Natural Municipal da Prainha	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	PNM da Prainha
91	Vargem Grande	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
92	Parque Estadual da Pedra Branca	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	PE da Pedra Branca
93	Guaratiba (Fasano)	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
94	Fazenda Marambaia	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	Não
95	Parque Natural Municipal do Mendanha	Rio de Janeiro	Urbano-Industrial	APA do Gericinó/Mendanha
96	Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu	Nova Iguaçu	Urbano-Industrial	APA do Gericinó/Mendanha
97	Reserva Biológica do Tinguá	Nova Iguaçu	Urbano-Industrial	REBIO do Tinguá
98	Parque Natural Municipal do Curió	Paracambi	Urbano-Industrial	PNM do Curió
99	Ponte Coberta	Paracambi	Urbano-Industrial	APA Guandu
100	Floresta Nacional Mario Xavier	Seropédica	Urbano-Industrial	FLONA Mario Xavier
101	UFRuralRJ	Seropédica	Urbano-Industrial	Não
102	Belvedere	Seropédica	Urbano-Industrial	APA Guandu
103	Sítio Sr. Júlio	Seropédica	Urbano-Industrial	Não
104	Coroa Grande	Itaguaí	Urbano-Industrial	Não
105	Adrianópolis, Nova Iguaçu	Nova Iguaçu	Urbano-Industrial	Não
106	Estrada Velha Rio - São Paulo	Itaguaí	Urbano-Industrial	Não

Legenda: APA = Área de Proteção Ambiental, ARIE = Área de Relevante Interesse Ecológico, EE = Estação Ecológica, FLONA = Floresta Nacional, PARNA = Parque Nacional, PE = Parque Estadual, PNM = Parque Natural Municipal, REBIO = Reserva Biológica, RESEC = Reserva Ecológica.