

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

**DISSERTAÇÃO**

**Inventário e aspectos biológicos de quirópteros  
(Mammalia, Chiroptera) da localidade de Morro  
Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ**

**Sérgio Nogueira Pereira**

**2013**



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

**INVENTÁRIO E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE QUIRÓPTEROS  
(MAMMALIA, CHIROPTERA) DA LOCALIDADE DE MORRO AZUL,  
ENGENHEIRO PAULO DE FRONTIN, RJ**

**SÉRGIO NOGUEIRA PEREIRA**

*Sob a Orientação do Professor*

**Adriano Lúcio Peracchi**

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

Seropédica, RJ  
Fevereiro de 2013

599.4098153

P436i

T

Pereira, Sérgio Nogueira, 1979-

Inventário e aspectos biológicos de quirópteros (Mammalia, Chiroptera) da localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ / Sérgio Nogueira Pereira. - 2013.

xiii, 30 f.: il.

Orientador: Adriano Lúcio Peracchi.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal, 2013.

Bibliografia: f. 23-30.

1. Morcego - Engenheiro Paulo de Frontin (RJ) - Teses. 2. Morcego - Reprodução - Engenheiro Paulo de Frontin (RJ) - Teses. I. Peracchi, Adriano Lúcio, 1938- II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal. III. Título.

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

**SÉRGIO NOGUEIRA PEREIRA**

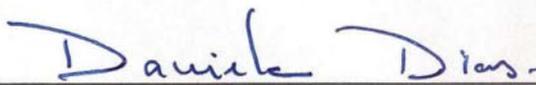
Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 28/02/2013



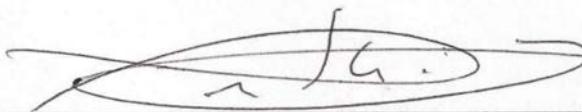
---

Adriano Lúcio Peracchi (L.D.) UFRRJ  
(Orientador)



---

Daniela Dias (D<sup>ra</sup>.) FioCruz



---

Paulo Cesar Rodrigues Cassino (L.D.) UFRRJ

Dedico ao mamífero que fornece proteína,  
Que transporta e que aquece,  
Ao que rasga a terra,  
Ao mamífero amigo,  
Ao que nada, que semeia e que voa,  
Mas também dedico ao mamífero que pensa,  
respeita e preserva.

*“Para abordarmos o problema global através de uma ótica científica, confrontamo-nos imediatamente com um segundo problema que atrai a atenção: a saber, as limitações surgidas a partir de nosso conhecimento relativamente superficial da flora e da fauna”*

Wilson, E. O. Biodiversidade, p. 541. 1997

## AGRADECIMENTOS

Sou grato aos amigos, colegas e instituições que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho, em especial aos seguintes:

Meus pais, José e Ana, e aos meus irmãos Sandro e Josiane que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando e aconselhando. Pelos incentivos e pela simples companhia que sempre me fizeram muito bem.

Minha esposa Vanessa que até de morcego entende um pouco, acho que por osmose. Pela sua paciência, compreensão e apoio nas horas mais difíceis.

Meu orientador, prof. Adriano Peracchi, pelas grandes lições de vida pessoal e acadêmica. São inúmeros os exemplos de ser humano competente, sensato e acima de tudo preocupado com o próximo. Pessoa que merece todo o meu respeito e admiração. É um exemplo a ser seguido.

Prof. Ildemar Ferreira (UFRRJ) por me aceitar como estagiário da disciplina Zoologia Geral, por dar a oportunidade de aprender um pouco com sua didática, pelos estímulos para ser um bom professor, por sua generosidade e gentileza com que trata seus alunos e colegas de profissão.

Prof. Carlos Esbérard pelas sugestões no projeto que foi utilizado no processo seletivo do mestrado.

Prof. Clayton Gitti (UFRRJ) e prof. Paulo Cassino (UFRRJ), prof<sup>ra</sup>. Sônia Lacerda (USS) e prof<sup>ra</sup>. Marise Maleck (USS), pela iniciação na pesquisa, pelos grandes incentivos e conselhos que recebi durante a graduação e depois como mestrando.

Hélio e sua esposa Maria Cecília, administradores do Instituto Zoobotânico de Morro Azul (IZMA), com quem tive a grande honra de dividir minhas dificuldades e alegrias no decorrer da minha vida acadêmica. Pelo compromisso na defesa da fauna e flora de Engenheiro Paulo de Frontin, pelos incentivos que fazem aos iniciantes e experientes na biologia da conservação, pelas refeições saborosas na residência de vocês, enfim, pelas pessoas que são.

Sítio Bartira, representada pela proprietária Adir Giannini, que não mediu esforços para ajudar no que fosse preciso nas capturas e na estadia, sou grato pela hospitalidade, carinho e incentivos.

Nozimo Goda, o Sr. Goda, na época responsável pelo Sítio do Coronel, que também não mediu esforços para facilitar as pesquisas nesta propriedade.

Alzelina e Jorjão, Carlos Henrique, Rita, Rodrigo, Leandro Pereira, Leandro Machado, Francis, Renata Falcão, Renata Vitória, Luis Armando, Manoel, Rodrigo Alvim, Maciel, Virgínio, Glenda, Marcio Rodrigues por me aturarem sempre falando de morcegos e por vezes gerar discussões muito construtivas a respeito destes mamíferos.

Daniela Dias e Isaac Lima, pela boa vontade em ensinar, pelas identificações de morcegos, pelas críticas construtivas e sugestões durante o estágio no laboratório e depois como mestrando; saibam que sempre foram e serão muito valiosas para minha formação; eu os considero excelentes pesquisadores. Deixo também um agradecimento todo especial para Mayara, Andrea e Dayana, sempre se solidarizando no que foi preciso, seja emprestando um material, ajudando na estatística, nas coletas ou simplesmente sendo pessoas amigas e companheiras. Ao Luiz Gomes e Armando que conheci um pouco depois, mas que foram muito importantes nas coletas, sendo decisivos para concretização dos trabalhos de campo. Aos demais companheiros de laboratório Marcelo Nogueira e Juliana pela companhia agradável de sempre. Não poderia esquecer a Débora França pelas dicas nas coletas de ectoparasitas de morcegos e pela ajuda de campo.

Junio Paulino pelos incentivos, pela amizade e ajuda no campo.

Luis Henrique meu segundo irmão, pelas nossas discussões sobre ciência, pelas descontrações nas horas mais difíceis, pelo seu exemplo de perseverança, pelas sugestões e críticas, por ter apresentado o mundo do comportamento animal, pelos ensinamentos sobre biologia das abelhas nativas, enfim, por tudo.

Shery, pelas excelentes conversas sobre as preguiças e seus comportamentos, pelo carinho, pelos incentivos e por sua força de vontade, que também alimenta a coragem de outras pessoas que estão ao seu redor.

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa de mestrado concedida para realização deste estudo.

Corpo docente, coordenação e secretaria do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal pela minha formação e auxílio quando necessário; e aos colegas de turma pelo ótimo convívio.

E por fim aos mamíferos alados, pela minha fonte de dados; pelo plantio, recuperação e polinização das florestas; pelo controle de insetos e pelo encanto que sinto ao vê-los na natureza.

Meu muito obrigado!

## RESUMO

PEREIRA, Sérgio Nogueira. **Inventário e aspectos biológicos de quirópteros (Mammalia, Chiroptera) da localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.** 2013. 43 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

Os morcegos são conhecidos por sua importância na dispersão de sementes, como polinizadores e como controladores de insetos, porém existem grandes lacunas no conhecimento, muitos aspectos da biologia dos quirópteros, a exemplo, dos padrões reprodutivos que ainda são desconhecidos ou pouco estudados para a maior parte das espécies. Além disso, muitas regiões dentro do estado Rio de Janeiro, estão subamostradas ou não foram estudadas. Uma dessas regiões é o Centro-Sul Fluminense, escolhido como local de estudo. Os objetivos desse trabalho foram avaliar a riqueza de espécies e a abundância de quirópteros, analisar a estrutura da comunidade, bem como fornecer informações sobre aspectos reprodutivos relacionados com as variações sazonais. O estudo foi realizado na localidade de Morro Azul, município de Engenheiro Paulo de Frontin, estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil (22° 29' 41.62'' S e 43° 34' 02.89'' W) entre setembro de 2007 e abril de 2012. Foram realizadas 35 noites de coleta (89.700 m<sup>2</sup>.h/rede), distribuídas em quatro áreas que apresentavam estágios de sucessão ecológica diferentes. As redes foram armadas ao nível do solo, próximos a vegetais em floração ou frutificação, construções e cavidades naturais, sobre córregos e corpos d'água. Foram capturados um total de 878 indivíduos distribuídos em 26 espécies de morcegos, pertencentes a três famílias, Phyllostomidae (17), Vespertilionidae (sete) e Molossidae (duas). Destacam-se as espécies *Platyrrhinus recifinus* e *Chiroderma doriae*, tidas como vulneráveis no estado do Rio de Janeiro, além de *Carollia perspicillata* por ser a espécie mais frequente (48,7%). De acordo com os estimadores (Jackknife 1), podemos esperar a adição de mais quatro espécies de morcegos na área estudada, sugerindo que o levantamento está 86,6% completo. A diversidade obtida na área ( $H' = 1,92$ ) é semelhante a outras áreas preservadas no estado do Rio de Janeiro, sendo possível verificar diferença significativa entre as áreas de estágio sucessional inicial com as áreas em estágios mais avançados ( $t = 2,82$ ,  $p = 0,005$  e  $t = 2,20$ ,  $p = 0,02$ ). Os dados de abundância indicam uma uniformidade entre as quatro áreas ( $H = 3,89$ ,  $g.l. = 3$ ,  $p = 0,27$ ). O período reprodutivo para todas as espécies em conjunto, foi mais abundante na estação chuvosa, com diferença significativa da estação seca ( $U = 46$ ,  $p = 0,004$ ). Os resultados mostram a importância de inventariamentos em sítios com diferentes fitofisionomias, pois podem abrigar diferentes espécies tornando os levantamentos mais eficientes.

Palavras-chave: Inventariamento faunístico, diversidade de morcegos, Centro-Sul Fluminense.

## ABSTRACT

PEREIRA, Sérgio Nogueira. **Inventory and aspects biological of bats (Mammalia, Chiroptera) from Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.** 2013. 43 p. Dissertation (Master Science in Animal Biology). Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

Bats are known for their importance in seeds dispersion, as pollinators, controllers of insects, but there are huge gaps in the knowledge. Many aspects of the biology of bats, for example the reproductive patterns, are still unknown or are not studied enough in the most part of the species. In addition, many regions in the State of Rio de Janeiro were not studied enough. One of these regions is the South-Central Fluminense Region, as the place of studies. This work had objective evaluate the richness, species diversity and the abundance of bats, analyze the community structure, such as give informations about reproductives aspects that have relation with seasonal variations. The study was done in Morro Azul, county Engenheiro Paulo de Frontin state of Rio de Janeiro, brazilian southeast ( $22^{\circ} 29' 41.62''$  S and  $43^{\circ} 34' 02.89''$  W) between september of 2007 and april of 2012. Were done 35 nights of captures ( $89.700 \text{ m}^2 \cdot \text{h/net}$ ), distributed in four áreas that had different levels of ecological sucession. The nets were armed in the ground level, near to vegetables in process of flowering or fruitfulness, natural buildings and cavities, on streams and lakes. Were captured a total of 878 specimens that were divided in 26 species of bats, that belong to three families: Phyllostomidae (17), Vespertilionidae (7) and Molossidae (2). *Platyrrhinus recifinus* and *Chiroderma doriae* has a distinction due to the fact they be considered vulnerable in the State of Rio de Janeiro and also *Carollia perspicillata* for being the more frequent species (48,7%). According with the estimator (Jackknif 1), is possible to wait the addition of four more species of bats in the studied area, suggesting that the survey is 86,6% complete. The diversity in the area ( $H' = 1,92$ ) is similar to other areas in the state of Rio de Janeiro, being possible to check significatives differences between the areas of initial successional stages and areas with advanced stages ( $t = 2,82$ ,  $p = 0,005$  and  $t = 2,20$ ,  $p = 0,02$ ). The data about abundance show an uniformness in the four áreas ( $H = 3,89$ ,  $g.1 = 3$ ,  $p = 0,27$ ). The reproductive period for all the species together, was more abundant in the rainy season, being too different in the dry season ( $U = 46$ ,  $p = 0,004$ ). The results show the importance of inventories in areas with different kinds of phytophysiognomies, once they can shelter different species making the survey more efficient.

**Key words:** Faunistic inventories, bats diversity, Centro-Sul Fluminense.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa esquemático do estado do Rio de Janeiro com o município de Engenheiro Paulo de Frontin, distrito de Morro Azul e áreas amostradas (1 = Sede, 2 = Coronel, 3 = Parte Alta, 4 = Bartira).....	6
<b>Figura 2.</b> Curva de acumulação de espécies por número de noites de coleta, na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.....	12
<b>Figura 3.</b> Número de indivíduos de cada espécie capturados na localidade Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.....	13
<b>Figura 4.</b> Número de espécies de cada guilda trófica capturadas na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.....	14
<b>Figura 5.</b> Número de indivíduos de cada guilda trófica capturadas na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.....	16
<b>Figura 6 -</b> Número de indivíduos de cada espécie capturada em cada estação na localidade Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.....	17
<b>Figura 7.</b> Número total de fêmeas de quirópteros com indícios reprodutivos (grávidas, lactantes) capturas em cada estação, na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.....	18
<b>Figura 8.</b> Número de fêmeas de <i>Carollia perspicillata</i> com indícios reprodutivos (grávidas, lactantes) capturas em cada estação, na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.....	18
<b>Figura 9.</b> Dendrograma de similaridade para as quatro áreas amostradas, na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.....	21

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Espécies de morcegos capturados na localidade de Morro Azul, família, número de indivíduos (N) e abundância relativa (Ar) de cada espécie.....	10
<b>Tabela 2.</b> Espécies de morcegos capturados na localidade de Morro Azul e suas respectivas guildas tróficas. Classificação segundo SORIANO (2000).....	15
<b>Tabela 3.</b> Lista de espécies de morcegos capturados em cada área de estudo, na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.....	19
<b>Tabela 4.</b> Esforço de captura, número de indivíduos (n), riqueza, Índice de Shannon (H') em cada área estudada na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.....	20

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	4
<b>2.1 Área de Estudo</b> .....	4
<b>2.1.1 Localização</b> .....	4
<b>2.2 Caracterização dos Sítios Amostrados</b> .....	4
<b>2.2.1 Área I “Sede”</b> .....	4
<b>2.2.2 Área II “Coronel”</b> .....	5
<b>2.2.3 Área III “Parte alta”</b> .....	5
<b>2.2.4 Área IV “Bartira”</b> .....	5
<b>2.3 Capturas</b> .....	7
<b>2.4 Preparação, preservação e tombamento dos exemplares colecionados</b> .....	7
<b>2.5 Categoria etária, condição reprodutiva e estrutura trófica</b> .....	8
<b>2.6 Análises dos dados</b> .....	8
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	10
<b>3.1 Riqueza e diversidade de morcegos da localidade de Morro Azul</b> .....	10
<b>3.2 Estrutura trófica</b> .....	13
<b>3.3 Efeitos da sazonalidade na abundância, riqueza e na reprodução dos morcegos</b> ....	16
<b>3.4 Análise dos pontos de amostragem</b> .....	19
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	22
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	23

# 1 INTRODUÇÃO

Antes de falar sobre o tema propriamente dito, é importante tecer alguns comentários sobre aspectos correlatos, como o estado de conhecimento dos mamíferos, situação da Mata Atlântica, importância dos inventários em áreas pouco estudadas, além da biologia reprodutiva e os hábitos alimentares de morcegos.

Os mamíferos são considerados o grupo de organismos mais bem conhecidos, no entanto pouquíssimos locais de floresta neotropical foram adequadamente inventariados e listas locais de espécies são geralmente incompletas (VOSS & EMMONS, 1996). Esses espaços de conhecimento inibem iniciativas de conservação e manejo, assim como análises regionais (BRITO, 2004). Enquanto não se tem uma idéia real das listas de espécies de mamíferos em vários biomas brasileiros, na outra mão está a perda e a fragmentação de habitat, resultante das atividades humanas (COSTA *et al.*, 2005). Ainda segundo COSTA *et al.* (2005), a fragmentação está relacionada principalmente com o desenvolvimento econômico através do crescimento de áreas cultivadas e urbanas, aumento da densidade populacional, poluição atmosférica e aquática e aumento da malha rodoviária.

Quanto ao bioma Mata Atlântica CHIARELLO (2000) relatou que a fragmentação é crítica, sendo que apenas um quarto de todas as áreas protegidas nesse bioma é grande o suficiente para sustentar populações viáveis de primatas e roedores de médio e grande porte. A Mata Atlântica possui grande variação de paisagens e declividade de encostas, conseqüentemente as mais diversas condições climáticas, favorecendo assim a diversificação de espécies. Além disso, comporta elevado grau de endemismo, contudo as altas taxas de destruição à qual está submetida, devido a intensa pressão antrópica, fazem dessa região um dos principais hotspots mundiais e um dos ecossistemas mais ameaçados do mundo (MYERS *et al.*, 2000).

O estado do Rio de Janeiro está integralmente inserido no bioma Mata Atlântica e suas áreas florestadas historicamente têm sofrido acelerado processo de devastação graças à intensa destruição causada pelo homem. Estima-se que o bioma recobria, ao tempo da chegada dos portugueses ao Brasil 98% do território fluminense, englobando a mata propriamente dita e ecossistemas associados, como manguezais, restingas e campos de altitudes. Hoje, no entanto, calcula-se que menos de 17% da superfície do estado estejam recobertos por florestas, que se acham em vários estágios de conservação (ROCHA *et al.*, 2003).

KALKO (1998) relatou que muitas das atividades humanas, incluindo o uso descontrolado do solo, degradam os habitats naturais provocando perdas consideráveis da biodiversidade. O desmatamento desenfreado que as florestas brasileiras já sofreram e continuam sofrendo, fez com que surgisse recentemente, uma maior preocupação com as espécies vegetais e animais. Dentre os animais, os morcegos ganharam destaque como bons indicadores de integridade ambiental, podendo ser encontrados em florestas nos seus mais variados estágios de sucessão ecológica ou antropização (SEKIAMA, 2003).

A ordem Chiroptera, é um táxon especioso quando comparado com outros grupos dentro da classe Mammalia, só perdendo em número de espécies para a ordem Rodentia (PERACCHI *et al.*, 2011). Esse grupo distribui-se pela maior parte das regiões temperadas e tropicais, de ambos os hemisférios, estando ausente apenas em ilhas oceânicas remotas e regiões polares (EMMONS & FEER, 1997). SIMMONS (2005) em termos mundiais, reconheceu 1120 espécies de morcegos, de 202 gêneros, incluídas em 18 famílias. Tal quantitativo representa nada menos que 22% das espécies de mamíferos de todo o planeta, que totalizam 5416 espécies (WILSON & REEDER, 2005), contudo em se tratando de

diversidade de morcegos, a região Neotropical é uma das mais significativas (EMMONS & FEER, 1997; HUTSON *et al.*, 2001). No Brasil os morcegos estão representados por 176 espécies, em 65 gêneros e nove famílias (GREGORIN *et al.*, 2011; MORATELLI *et al.*, 2011; PERACCHI *et al.*, 2011; NOGUEIRA *et al.*, 2012).

O estado de conhecimento da diversidade da quiropterofauna no Brasil segue tendência de aumentar com a intensificação dos inventários (REIS *et al.*, 2011). Digno de menção estão os novos registros das espécies *Myotis izecksohni* Moratelli, Peracchi, Dias & Oliveira, 2011, *Myotis lavalii* Moratelli, Peracchi, Dias & Oliveira, 2011 (MORATELLI *et al.*, 2011) e *Dryadonycteris capixaba* Nogueira, Lima, Peracchi & Simmons, 2012, neste caso, incluindo também descrição de novo gênero (NOGUEIRA *et al.*, 2012). Além disso, através de inventários é possível aferir deslocamentos, distribuição e novas ocorrências de morcegos para determinadas regiões (NOVAES *et al.*, 2010; ESBÉRARD *et al.*, 2011; FREITAS *et al.*, 2011; CARVALHO *et al.*, 2013), indicar distúrbios dentro do ambiente (FENTON *et al.*, 1992), analisar a riqueza e diversidade (BIANCONI *et al.*, 2004, ESBÉRARD & BERGALLO, 2005a; ESBÉRARD *et al.*, 2006; DIAS & PERACCHI, 2008; BOLZAN *et al.*, 2010; LOURENÇO *et al.*, 2010) e estudar a organização estrutural da comunidade (SEKIAMA, 2003). Nesta mesma linha de raciocínio DIAS *et al.*, (2010) relataram que o inventário é o primeiro passo para conhecer as espécies que se pretende preservar, bem como incrementar o conhecimento taxonômico e, para tanto, áreas pouco ou não estudadas, devem ser priorizadas.

Sabe-se que o estado do Rio de Janeiro, é o mais bem estudado dentro da região Sudeste no que diz respeito aos morcegos (UIEDA & PEDRO, 1996; BERGALLO *et al.*, 2003), onde pelo menos 78 espécies em 43 gêneros estão listadas (PERACCHI & NOGUEIRA, 2010; PERACCHI *et al.*, 2011; MORATELLI *et al.*, 2011). Porém existem grandes lacunas no conhecimento de áreas interioranas (ESBÉRARD & BERGALLO, 2005a). A maioria dos estudos se concentra no litoral (ESBÉRARD, 2004; COSTA & PERACCHI, 2005; ESBÉRARD *et al.*, 2006; ESBÉRARD & BERGALLO, 2008; BOLZAN *et al.*, 2010; LUZ *et al.*, 2011), região metropolitana e cidade do Rio de Janeiro (TEIXEIRA & PERACCHI, 1996; DIAS *et al.* 2002; ESBÉRARD, 2003; 2004; DUARTE, 2008; MENEZES-JR, 2008; DIAS & PERACCHI, 2008; DIAS *et al.*, 2008), e Engenheiro Paulo de Frontin, localizado na região Centro Sul-Fluminense é uma dessas áreas com escassez de dados. Existem somente informações dispersas na literatura para o município (e.g. PERACCHI & ALBUQUERQUE, 1971; 1986; GREGORIN *et al.*, 2004; DIAS *et al.*, 2010). Segundo FURUSAWA & CASSINO (2006), o município de Engenheiro Paulo de Frontin detém 40% de sua área com cobertura florestal. Estas áreas estão, na sua maioria, dentro de propriedades rurais não sendo consideradas unidades de conservação, consistindo desta forma, uma área prioritária para pesquisa e conservação.

Aliado às informações da área, com ênfase na riqueza e abundância dos morcegos, podem-se levantar outros dados que também representam lacunas para o estudo dos quirópteros, um deles é o conhecimento de aspectos da biologia destes mamíferos, como por exemplo, os padrões reprodutivos, que ainda são desconhecidos ou pouco estudados para a maior parte das espécies (PERACCHI *et al.*, 2011). A atividade reprodutiva das espécies representa um fator de estruturação da comunidade através do tempo e tem se tornado uma área de grande interesse para os pesquisadores (MELLO, 2002; SEKIAMA, 2003; ZORTÉA, 2003). Nas espécies tropicais, os ciclos reprodutivos são fortemente associados com o regime de chuvas e com a temperatura. Esses dois fatores influenciam a disponibilidade de recursos alimentares que, por sua vez, interferem no período reprodutivo das espécies (MELLO, 2002; SEKIAMA, 2003; ZORTÉA, 2003). Por outro lado, algumas espécies apresentam ciclo reprodutivo durante a estação seca (menor), sendo válido lembrar que nem sempre ocorre déficit hídrico verdadeiro durante a estação seca para algumas regiões do país (MELLO,

2002). Existem também aquelas espécies que praticamente não sofrem com a sazonalidade, tendo ciclos reprodutivos em qualquer estação, por exemplo, o morcego hematófago *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810) (TADDEI *et al.*, 1991; ALENCAR *et al.*, 1994). Em estudo realizado no nordeste brasileiro ALENCAR *et al.* (1994), demonstraram que *D. rotundus* não sofre influência da sazonalidade, pois seu principal alimento está disponível o ano inteiro. O principal alimento advém do sangue de animais de produção, que está cada vez mais acessível com a expansão da criação de gado (PEREIRA *et al.*, 2010).

Morcegos apresentam uma ampla gama de hábitos alimentares, o que permite o uso de recursos de forma similar (SORIANO, 2000). O termo “guilda” define o grupo de espécies que exploram o mesmo recurso alimentar e tem sido bastante utilizado em trabalhos envolvendo ecologia de comunidades (SIMBERLOFF & DAYAN, 1991). No Brasil, é grande a riqueza e também a abundância de quirópteros pertencentes à guilda frugívora (PERACCHI *et al.*, 2011). Ainda dentro da guilda frugívora, pode-se distinguir duas categorias: i) frugívoros nômades são aquelas espécies que se alimentam em árvores com grande produção de frutos, de curta duração, e geralmente distantes umas das outras. Para manter tais características, as populações de consumidores, neste caso os morcegos, devem se mover para diferentes regiões da floresta criando novas estratégias de abrigos. A subfamília Stenodermatinae, exceto a espécie *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) exemplifica tal categoria e; ii) frugívoros sedentários que consistem nos morcegos “itinerários fixos”, preferindo consumir frutas a partir de plantas com produção contínua durante todo o ano (Piperaceae e Solanaceae), mas com poucos frutos maduros disponíveis, por noite. A subfamília Carollinae exemplifica bem esta categoria (SORIANO, 2000).

Enquanto que os frugívoros são ótimos dispersores de sementes de numerosas plantas, os nectarívoros são importantes polinizadores. Existem também morcegos insetívoros que ocupam posição de destaque no controle de populações de insetos, incluindo aqueles prejudiciais ao homem. Além destas guildas, estão os onívoros que abrangem alguns morcegos que apresentam mais de um hábito alimentar, consumindo desde frutos até artrópodes e pequenos vertebrados. Morcegos que predam outros morcegos, pequenos roedores, aves, sapos e lagartos, além de comer frutos e insetos compreendem a guilda dos carnívoros. O hábito de se alimentar de sangue (hematófago) é exclusivo de três espécies neotropicais. Sem contar nos piscívoros que se alimentam de peixes e insetos que vivem sobre ou próximo de coleções d’ água (SORIANO, 2000).

Assim, visando contribuir para o conhecimento da quiropterofauna no estado do Rio de Janeiro, pretende-se atingir os seguintes objetivos:

1- Identificar as espécies de morcegos que ocorrem na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.

2- Conhecer a riqueza e a diversidade de espécies de morcegos de sub-bosque na localidade de Morro Azul.

3- Verificar como está estruturada a comunidade de morcegos para a localidade de Morro Azul.

4- Comparar quatro áreas de amostragem em diferentes estágios de sucessão ecológica e antropização, na localidade de Morro Azul.

5- Determinar possíveis padrões de ocorrência e riqueza de espécies de morcegos em relação à sazonalidade.

6- Determinar possíveis padrões reprodutivos da comunidade e da espécie mais frequente no levantamento, em relação à sazonalidade para a localidade de Morro Azul.

7- Verificar se a riqueza de espécies na localidade de Morro Azul está relacionada aos ambientes amostrados.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de Estudo:

#### 2.1.1 Localização

A área estudada apresenta cerca de 120 hectares de Floresta Atlântica secundária, com altitude de 671 a 825 m, compreendido pela Serra do Pau Ferro, no distrito de Morro Azul, localizada no município de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ (22° 29' S e 43° 34' W). Parte dos locais, onde foram realizadas as coletas é administrada pelo Instituto Zoobotânico de Morro Azul (IZMA) (22° 29' 41.62'' S e 43° 34' 02.89'' W) que está implantado em um espaço particular de preservação permanente, com 19 hectares (Figura 1).

A vegetação local é caracterizada como floresta semidecidual e o clima segundo a classificação de Köppen é o Cwa, é mesotérmico, com verões quentes e chuvosos, sendo janeiro o mês mais quente e julho o mais frio, com média de temperatura anual de 22 °C. (FURUSAWA & CASSINO, 2006). A taxa de precipitação anual é de 1.480 mm. O período seco compreende os meses de abril a setembro e de outubro a março o período chuvoso, sendo as chuvas concentradas de dezembro a março (RIBEIRO, 1998).

A vegetação original de Morro Azul foi completamente modificada por ação antrópica. A floresta original que cobria as encostas foi na sua maior parte removida e ocupada, a partir do século XIX, por plantios de café. Após o declínio econômico do mesmo, a maior parte dos solos foram transformados em pastagens para bovinos (RIBEIRO, 1998). Por volta da metade do século XX, foram extraídas desta área várias espécies de árvores para a produção de carvão. No entanto, após 50 anos sem atividade antrópica, pode-se observar um franco processo de regeneração em vários pontos do distrito de Morro Azul, proporcionado a permanência de um mosaico de fragmentos vegetativos (NUNES, 2010).

Segundo levantamento botânico preliminar da região, realizado por pesquisadores da Universidade Estadual do Rio de Janeiro e pelo IZMA, entre as espécies pioneiras (herbáceas, arbustivas e arbóreas), espontâneas nas áreas de pasto e em clareiras da mata remanescente, encontram-se *Borreria* sp., *Cecropia* sp., *Eupatorium* sp., *Gochnatia* sp., *Hyptis* sp., *Mimosa scabrella* Benth. e *Vernonia* sp. Nas áreas de mata ocorrem as espécies arbóreas *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd., *Aegiphila sellowiana* Cham., *Annona cacans* Warm., *Apuleia leiocarpa* J. F. Macbr., *Attalea dubia* (Mart.) Burret, *Caesalpinia ferrea* Mart., *Cibistax antisiphilitica* Mart., *Cupania oblongifolia* Mart., *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, *Euterpe edulis* Mart., *Inga edulis* Mart., *Jacaranda puberula* Cham., *Luehea grandiflora* Mart., *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Macbr., *Psidium guajava* L., *Rapanea ferruginea* Mez, *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake, *Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K. Schum., *Tabebuia chrysotricha* (Mart.) Standl., *Trema micrantha* (L.) Blume e *Zeyheria tuberculosa* Bureau (LUZ *et al.*, 2007)

### 2.2 Caracterização dos Sítios Amostrados

#### 2.2.1 Área I “Sede”

Localizado próximo à sede do IZMA, limitando-se com outra propriedade e cortada pela estrada do Pau Ferro. Possui várias construções, sendo uma na propriedade vizinha que apresenta sinais de abandono, servindo de refúgio para morcegos. As construções são rodeadas por vegetação nativa ou não da região. Entre as espécies plantadas constam *Persea*

*americana* (Abacateiro), *Eriobotrya japonica* (Nespeira), *Musa* sp. (Bananeira), *Pinus* sp. (Pinheiro). As espécies nativas estão representadas por *Ficus* sp., *Cecropia* sp., *Atallea dubia* e pelas famílias Piperaceae e Solanaceae, facilmente encontrados ao longo de duas trilhas que ligam a estrada do Pau Ferro. Nesta área ainda era possível constatar dois estados sucessionais da vegetação, um dentro do IZMA (rico em plantas pioneiras, com predominância de árvores jovens e de tamanhos variados) e outro dentro do Sítio do Coronel (com vegetação em estado sucessional adiantado, com árvores grandes e frondosas). A altitude variou entre 610 e 635 m.

### **2.2.2 Área II “Coronel”**

Propriedade limítrofe ao IZMA, denominado Sítio do Coronel. Possui quatro grupos de construções abandonadas. A vegetação no entorno das construções é relativamente rica, estando em estágio sucessional adiantado, quando comparado com outras áreas da região estudadas. As árvores são de tamanhos variados, as de menor porte com pelo menos 20 m de altura, merecem destaque os seguintes representantes do bioma Mata Atlântica: *Ficus* sp., *Schizolobium parahyba*, *Apuleia leiocarpa*, *Euterpe edulis*, *Cupania oblongifolia* e *Piptadenia gonoacantha*. Também é possível encontrar nas proximidades das construções espécies introduzidas como *Eucalyptus* spp. e *Dombeya* sp. O local de estudo é formado por um vale, com dois reservatórios de água ao fundo, albergando nas encostas maciços de pedras entremeados por vegetais arbustivos e com pouca entrada de luz. É comum a presença de várias espécies de Piperaceae, Solanaceae e Rubiaceae entre os trechos trabalhados. Foi possível visualizar entre as clareiras espécies de Bromeliaceae. A altitude variou entre 545 e 610 m.

### **2.2.3 Área III “Parte alta”**

Considerada a parte mais alta do IZMA. Possui uma trilha estreita denominada Quatis, que corta longitudinalmente a maior parte da área. Não apresenta indícios de perturbação antrópica no seu interior, porém está bem próxima de uma propriedade rural, cuja atividade predominante é a pecuária. A vegetação é secundária no início do terceiro estágio, com árvores pioneiras com 15 metros de altura, em média. Pesquisas nesta área demonstraram uma riqueza considerável de Sapindaceae (NUNES, 2010). Não foi possível encontrar abrigos de morcegos nesta área, somente potenciais refúgios em pequenas fendas de árvores. A altitude variou entre 650 e 730 m.

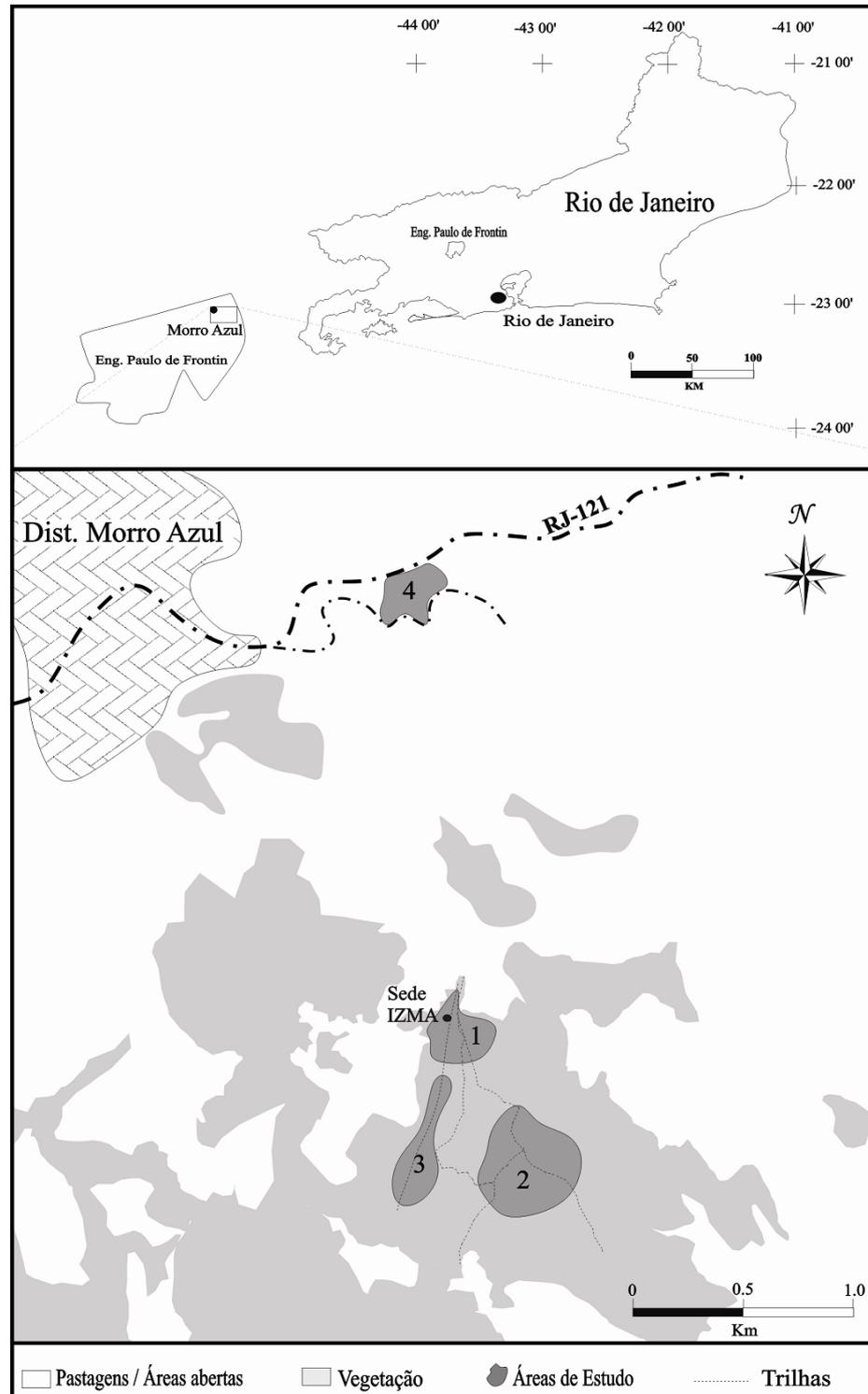
### **2.2.4 Área IV “Bartira”**

Propriedade particular denominada Sítio Bartira, está afastada dois quilômetros das demais áreas de estudo, e a um quilometro do centro de Morro Azul (distrito de Engenheiro Paulo de Frontin), limitando-se ao norte pela RJ 121 que liga Vassouras a Miguel Pereira e ao sul pela Fazenda São João da Barra, importante criadora de gado no município. A área apresenta vegetação nativa esparsa (*Schizolobium parahyba*, *Piptadenia gonoacantha*, *Tibouchina granulosa*), mesclada por plantas exóticas tais como *Eucalyptus* spp., com tamanhos em torno 25 metros de média, *Phyllostachys* sp. e *Musa* sp., além da presença de plantas ornamentais em torno da única residência da propriedade. Aos fundos da estrada que liga à Fazenda São João da Barra era possível constatar marcante presença de vegetais das famílias Piperaceae e Solanaceae e inseridas ao longo do curso de um pequeno córrego.

Durante as buscas por refúgios, encontraram-se vestígios recentes de morcegos hematófagos, sob uma pequena aglomeração de pedras, provavelmente, um abrigo digestório.

Em outro momento, dentro de uma pequena casa abandonada, contatou-se a permanência de um agrupamento de morcegos.

O entorno do sítio sofre forte pressão antrópica, principalmente pelo movimento na estrada RJ 121, pela criação de gado na vizinhança e pela proximidade com uma área urbanizada. A altitude variou entre 525 e 570 m.



**Figura 1.** Mapa esquemático do estado do Rio de Janeiro com o município de Engenheiro Paulo de Frontin, distrito de Morro Azul e áreas amostradas (1 = Sede, 2 = Coronel, 3 = Parte Alta, 4 = Bartira).

## 2.3 Capturas

Os trabalhos de campo foram conduzidos nos períodos de setembro de 2007 a fevereiro de 2008, abril de 2008 a junho de 2008, agosto de 2008 a janeiro de 2009, março de 2009, maio de 2009 a junho de 2009, outubro de 2010, maio de 2011, agosto de 2011, outubro de 2011 a novembro de 2011, fevereiro de 2012 a abril de 2012. No total, 35 noites de coleta foram realizadas nas quatro áreas de estudo. Os pontos amostrados foram escolhidos pela facilidade de acesso, por apresentar trilhas ou clareiras naturais, em frente a possíveis fontes de alimento como vegetais em floração ou frutificação e locais onde se espera maior abundância ou ocorrência de morcegos, tais como próximos a construções, túneis, pontes, grutas ou furnas, fendas, locas de pedras ou ocos de árvores, sobre rios e corpos d'água ou próximo aos mesmos (*cf.* DIAS, 2007).

Em cada noite de coleta realizada nestes locais, 6 a 11 redes de espera “mist-nets” foram armadas ao nível do solo. Eram estendidas antes do anoitecer (18:00 h) e mantidas abertas até o amanhecer (06:00 h), ficando expostas 12 horas aproximadamente (ESBÉRARD & BERGALLO, 2005b), sendo vistoriadas em média a cada 20 minutos. Não foi considerado o horário de verão. Com intuito de padronizar o esforço de captura, as redes não foram fechadas na ocorrência de chuvas no decorrer dos trabalhos.

Para obter maior sucesso de captura evitou-se fazer coletas nos mesmos pontos da noite anterior, nos casos de coletas em dias consecutivos. Capturas em pontos repetidos por noites consecutivas podem facilitar a aprendizagem dos morcegos, que evitarão voar nestes locais, tendendo a diminuir a probabilidade de amostrar o maior número de espécies (SIMMONS & VOSS, 1998; ESBÉRARD, 2006). Não houve padronização das coletas com as fases lunares, tendo em vista que poderia subamostrar a riqueza da família Phyllostomidae (ESBÉRARD, 2006).

Os morcegos capturados foram preliminarmente identificados no campo, com auxílio das chaves de identificação de VIZOTTO & TADDEI (1973) e EMMONS & FEER (1997) e das descrições fornecidas por SIMMONS & VOSS (1998) e DIAS & PERACCHI (2008), e acondicionados em sacos de tecido numerados. Para cada exemplar foram anotados o nome da espécie, a data de captura, o número do saco, a medida de comprimento de antebraço (mm), sexo, categoria etária e estágio reprodutivo. A medida de antebraço era obtida com paquímetro de precisão de 0,02 mm. A partir de setembro de 2011, passou-se também a registrar, para cada exemplar capturado e liberado no campo, marcação com coleiras coloridas, onde foi adotada uma sequência de cores e valores, respeitando sempre a idade, o tamanho e a espécie estudada (ESBÉRARD & DAEMON, 1999)

Em todas as áreas pesquisadas foram feitas buscas ativas durante o dia com a intenção de aumentar a riqueza de espécies.

## 2.4 Preparação, preservação e tombamento dos exemplares colecionados

Foram levados cinco indivíduos de cada espécie para o laboratório como material testemunho para subsidiar as identificações e para realização de análises morfológicas futuras. Estes exemplares foram sacrificados através de inalação de vapores de éter etílico e conservados em meio líquido (álcool 70° GL), após fixação em formol 10 % e imersão em formol cálcio 10 % (cerca de 72 horas) ou preparados sob a forma de pele cheia, após taxidermia, e incorporados à Coleção Adriano Lúcio Peracchi (ALP), depositada no Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Os crânios foram extraídos diretamente, durante a remoção da pele (taxidermia) ou através da abertura bucal, via rebatimento da pele (meio líquido) e limpos por larvas de *Dermestes* (Coleoptera, Dermestidae) e acondicionados em potes plásticos, para posterior

tomada de medidas e análise de caracteres crânio-dentários (DIAS & PERACCHI, 2008). Também foram incluídos no presente estudo, além do material colecionado pelo autor, 16 exemplares de espécies coligadas por outros pesquisadores no ano de 2002. Parte deste material está depositado no Museu do Instituto Zoobotânico de Morro Azul e um exemplar de cada espécie foi encaminhado como material testemunho para a Coleção Adriano Lúcio Peracchi (ALP).

As coletas e o transporte do material testemunho contaram com a autorização do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO/SISBIO/15809).

## 2.5 Categoria etária, condição reprodutiva e estrutura trófica

A categoria etária foi verificada através da ossificação das epífises das falanges, classificando os indivíduos em jovens, subadultos ou adultos (*cf.* ANTHONY, 1988).

O estado reprodutivo das espécies era verificado visualmente, sendo os indivíduos inseridos nas seguintes categorias (SEKIAMA, 2003):

1. Fêmea inativa: fêmea adulta com abdômen normal e mamas não desenvolvidas.
2. Fêmea grávida: fêmea adulta com feto detectável por palpação do abdômen.
3. Fêmea lactante: fêmea adulta com mamas bem desenvolvidas, desprovidas de pelos ao redor e com secreção de leite verificada por leve pressão das mesmas.
4. Fêmea pós-lactante: fêmea adulta com mamas flácidas, desprovidas de pelos ao redor e ausência de leite quando pressionadas.

O estado reprodutivo das populações de fêmeas e da espécie mais abundante foi descrito em cada estação (seca e chuvosa) para o conjunto das áreas. Conforme MELLO (2002) foram somados os dados de fêmeas grávidas e lactantes, devido ao fato de existirem duas subestações reprodutivas. Essas duas subestações ocorrem praticamente juntas, sendo comum uma fêmea ainda estar amamentando e mesmo assim, engravidar. Por isso, uma medida mais real da reprodução dos morcegos seria a proporção de fêmeas envolvidas com reprodução, seja gestando ou amamentando. Ainda segundo o autor, as fêmeas pós-lactantes não devem ser incluídas, pois não estão mais envolvidas com reprodução; estão apenas voltando ao estado inativo. Também não foram incluídos nesta análise os machos, pois a posição dos testículos pode mascarar a condição reprodutiva dos mesmos.

Para analisar a estrutura trófica, as espécies registradas foram organizadas em guildas alimentares, levando-se em conta o habitat utilizado, a dieta predominante e o modo de forrageamento, inserindo-as nas seguintes categorias: carnívoro, onívoro, insetívoro, piscívoro, hematófago, nectarívoro e frugívoro (*cf.* SORIANO, 2000).

## 2.6 Análises dos dados

Para calcular o esforço amostral, seguiram-se recomendações de STRAUBE & BIANCONI (2002), onde se calcula o índice de esforço multiplicando a área total das redes pelo número de horas que as mesmas ficaram expostas ( $\text{esforço} = \text{comprimento da rede} \times \text{largura da rede} \times \text{tempo de coleta} \times \text{número de coletas} \times \text{quantidades de redes}$ ).

A abundância relativa ( $A_r$  %) na comunidade foi calculada multiplicando o número de capturas de cada espécie por 100 e dividindo o resultado pelo número total de capturas (SOARES, 2012). A riqueza foi considerada pela contagem direta das espécies. A estimativa de riqueza das espécies de morcegos foi obtida através de curva de acumulação, usando o número de noites de coleta realizadas em conjunto nas quatro áreas amostradas. As curvas foram elaboradas conforme proposições de MORENO & HALFFTER (2000), que segundo COLWELL & CODDINGTON (1994), sua função se resume em avaliar a eficiência da amostragem com o aumento do esforço realizado. Além disso, a estimativa da riqueza de

espécies foi calculada pelo estimador não-paramétrico Jackknife 1 utilizando o programa Spade (CHAO & SHEN, 2012), sendo que a escolha deste estimador se deu por apresentar o menor desvio padrão em relação a outros testes. O Jackknife de primeira ordem leva em conta a riqueza total somada à riqueza observada (número de espécimes coletado) a um parâmetro calculado a partir do número de espécies raras e do número de amostras (SANTOS, 2004). O índice foi utilizado para o conjunto das áreas.

Para verificar se havia similaridade entre as localidades amostradas, foi realizada análise de agrupamento (UPGMA) utilizando a Distância de Bray-Curtis (KREBS, 1989). Para medir a diversidade de morcegos capturados, foi calculado o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener para cada área de estudo e da amostragem total, através da fórmula  $H' = - \sum p_i \ln p_i$ , onde  $p_i$  é a proporção entre o número de indivíduos de cada espécie e o número total de indivíduos capturados ( $n/N$ ) (MAGURRAN, 1988). Os valores de  $H'$ , entre as áreas de amostragem, foram comparados pelo teste "t" proposto por HUTCHESON (1970). As análises de diversidade e similaridade foram feitas com o programa PAST (HAMMER et al., 2001).

Como os dados de abundância por área não apresentaram distribuição normal (Shapiro-Wilk,  $p < 0.05$ ), para verificar a existência de diferenças significativas entre as áreas, foram testadas estatisticamente a análise de variância não paramétrica de Kruskal-Wallis, aplicando o teste *post hoc* de Dunn no caso de probabilidades ( $p$ ) menores que 0,05 (ZAR, 1999). Para tais análises de dados de abundância, foram logaritmizados, reduzindo assim o efeito das espécies muito abundantes nos resultados. Utilizou-se o pacote Biostat 5.0.

O teste estatístico empregado para verificar se havia diferença significativa entre as estações seca e chuvosa, em relação ao estado reprodutivo das populações, da espécie predominante e da abundância de morcegos para cada noite de coleta foi de Mann-Whitney para amostras independentes, utilizando-se o Programa Biostat 5.0.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Riqueza e diversidade de morcegos da localidade de Morro Azul

Após 35 noites de coleta, o esforço amostral total nas quatro áreas, foi de 89700 h.m<sup>2</sup>. Obteve-se 878 indivíduos (incluindo 31 recapturas) de 26 espécies, as quais representam 89,6% das 29 espécies registradas para a região Centro-Sul Fluminense (DIAS *et al.*, 2010) e 33,3% das 78 espécies registradas para o Estado do Rio de Janeiro (PERACCHI & NOGUEIRA, 2010; PERACCHI *et al.*, 2011; MORATELLI *et al.*, 2011). Estas espécies pertencem a 19 gêneros e três famílias: Phyllostomidae (17), Vespertilionidae (sete) e Molossidae (duas). O número de indivíduos capturados e a frequência de captura de cada espécie estão listadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Espécies de morcegos capturados na localidade de Morro Azul, família, número de indivíduos (N) e abundância relativa (Ar) de cada espécie.

<b>Espécie</b>	<b>Família</b>	<b>N</b>	<b>Ar (%)</b>
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Phyllostomidae	428	48.7
<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1818)	Phyllostomidae	100	11.4
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	Phyllostomidae	96	10.9
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Phyllostomidae	48	5.5
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	Molossidae	42	4.8
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Phyllostomidae	41	4.7
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	Phyllostomidae	22	2.5
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	Phyllostomidae	19	2.2
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	Vespertilionidae	18	2.1
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	Vespertilionidae	12	1.4
<i>Platyrrhinus recifinus</i> (Thomas, 1901)	Phyllostomidae	11	1.3
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Phyllostomidae	8	0.9
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	Phyllostomidae	6	0.7
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	Phyllostomidae	5	0.6
<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891	Phyllostomidae	3	0.3
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	Phyllostomidae	3	0.3
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	Vespertilionidae	2	0.2
<i>Myotis izecksohni</i> Moratelli, Peracchi, Dias & Oliveira, 2011	Vespertilionidae	2	0.2
<i>Histiotus velatus</i> (I. Geoffroy, 1824)	Vespertilionidae	2	0.2
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	Phyllostomidae	2	0.2
<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	Phyllostomidae	2	0.2
<i>Eumops glaucinus</i> (Wagner, 1843)	Molossidae	2	0.2
<i>Diplylla ecaudata</i> Spix, 1823	Phyllostomidae	1	0.1
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	Phyllostomidae	1	0.1
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson, 1826)	Vespertilionidae	1	0.1
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824)	Vespertilionidae	1	0.1
<b>Total</b>		<b>878</b>	<b>100</b>

A espécie com maior frequência de captura é *Carollia perspicillata* (48,7%), seguida de *Anoura caudifer* (11,4%), *Sturnira lilium* (10,9%) e *Desmodus rotundus* (5,5%), todas

representantes da família Phyllostomidae. A alta representatividade de espécies dessa família, embora possa ser decorrente da metodologia de coleta empregada (redes de espera armadas ao nível do solo), que favorece a captura, em especial de frugívoros (subfamílias Carollinae, Stenodermatinae), também pode estar relacionada ao fato de que essa família é a mais especiosa no Brasil, sendo representada por 89 espécies e 41 gêneros, que correspondem a 52,97% e 60,29%, respectivamente, dos morcegos já registrados no país (PERACCHI *et al.*, 2011). Espécies desta família são cruciais para a dinâmica de florestas tropicais, por serem os principais dispersores de sementes de plantas pioneiras neotropicais, sendo decisivos no processo de regeneração de áreas degradadas (MELLO *et al.*, 2004a; PERACCHI *et al.*, 2011, BREDT *et al.*, 2012).

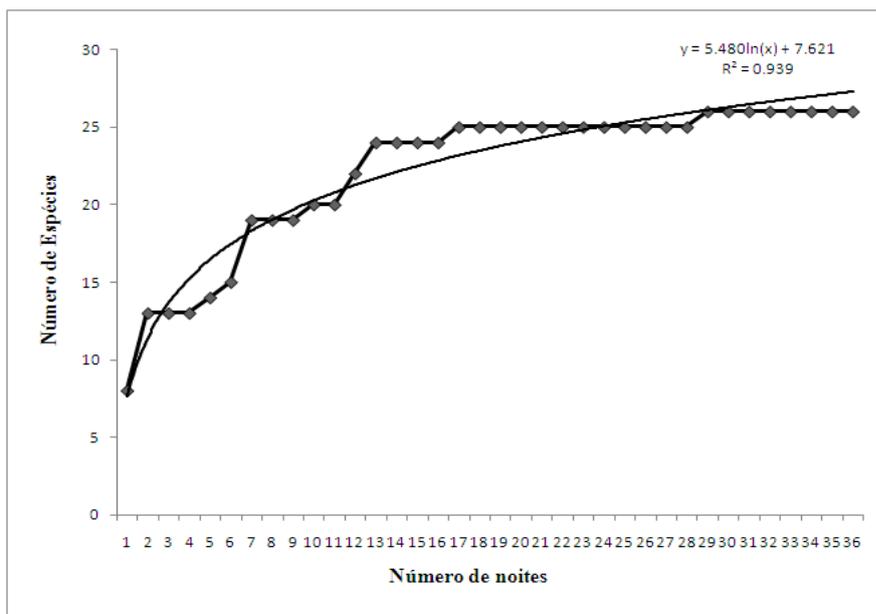
Quanto à predominância de *C. perspicillata* na localidade, possivelmente está relacionada com o tipo de vegetação, composta por plantas em vários estágios de desenvolvimento e com rica flora pioneira, a exemplo da família Piperaceae (MELLO, 2002). Segundo alguns autores, o morcego *C. perspicillata* parece preferir se alimentar de frutos desta família, predominando em sua dieta, quando está em abundância na área utilizada pela população (LIMA & REIS, 2004; MELLO *et al.*, 2004a). Outro aspecto que pode contribuir para o nível populacional desse morcego nas áreas pesquisadas é a presença de potenciais refúgios, principalmente construções abandonadas, verificada durante as buscas ativas por abrigos. *Carollia perspicillata* também tem sido reportada sobressaindo sobre outras espécies de morcegos, em outros levantamentos no estado do Rio de Janeiro (e.g. ESBÉRARD *et al.*, 2006; DIAS, 2007; LUZ *et al.*, 2011). Dentre as espécies de morcegos mais capturadas na região, *Desmodus rotundus* representa a quarta espécie mais comum, que provavelmente está associada às criações de gado no entorno dos locais amostrados.

No tocante a família Vespertilionidae, por serem espécies insetívoras, possuem peculiaridades de hábitos de voo, tipos de abrigos e de forrageio, tornando mais difícil a sua captura com redes de neblina no sub-bosque. A maioria das espécies foi capturada com redes armadas próximas a fendas de pedras e barrancos, sobre cursos de córregos, represas e em trilhas estreitas dentro da mata. O único representante da família que não foi amostrado nestas condições foi *Lasiurus blossevillii* coletado manualmente no chão, próximo a sede do IZMA.

No presente estudo ainda foi possível constatar os registros de *Platyrrhinus recifinus* (11) e *Chiroderma doriae* (3), ambos considerados vulneráveis na lista de fauna ameaçada para o estado do Rio de Janeiro de acordo com BERGALLO *et al.* (2000). Segundo CHIARELLO *et al.* (2008), a principal ameaça para a espécie *P. recifinus* é a perda de habitat (destruição ou alteração de seu habitat natural). Neste estudo foram capturados 11 indivíduos dessa espécie, apresentando uma frequência de captura de 1,3%, sendo a décima primeira espécie mais coletada na localidade. MARTINS (2011) trabalhando no Parque Nacional de Itatiaia relatou ser a quinta espécie mais frequente nas capturas. Séries cada vez mais numerosas de *P. recifinus* têm sido obtidas para o estado do Rio de Janeiro, isso devido a intensificação dos esforços de captura, aumentando assim a possibilidade de reavaliação de status de conservação da mesma (DIAS & PERACCHI, 2008).

A curva do coletor mostra que o acréscimo de espécies foi mais acelerado entre a primeira e a segunda noite de coleta, seguindo-se uma estabilização, até novo acréscimo a partir da quinta noite de captura, quando foram iniciadas as coletas em pontos diferentes, distanciando-se da sede do IZMA. As espécies pouco coletadas em rede (e.g. *Eptesicus brasiliensis*, *Myotis levis* e *Histiotus velatus*) foram amostradas apenas a partir da sexta noite. Já as espécies mais abundantes (e.g. *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium* e *Anoura caudifer*), foram rapidamente capturadas desde o período inicial com exceção para *D. rotundus* que só foi coletado em maior quantidade ao final das atividades de coleta (Área IV). De forma geral também é possível notar que o maior incremento na riqueza foi até, aproximadamente, a metade do total das noites de coleta, ou seja, no meio do esforço amostral

(Figura 2). Isso parece ser comum para os levantamentos de quirópteros (ESBÉRARD, 2004). Ainda segundo o mesmo autor, a curva de acumulação de espécies pode não ser adequada para prever a riqueza de espécies em uma área, pois locais com alta propensão de apresentarem espécies raras e mais difíceis de obter com redes de espera costumam ser adicionadas após muitas amostragens. Sem contar que para amostrar satisfatoriamente a riqueza de Phyllostomidae é necessário o mínimo de 1000 capturas para a Mata Atlântica, de acordo com BERGALLO *et al.* (2003). Esse número está próximo ao esforço obtido no presente estudo (878), o que leva a pensar na possibilidade de incremento de espécies de outras famílias em incursões porvindouras.

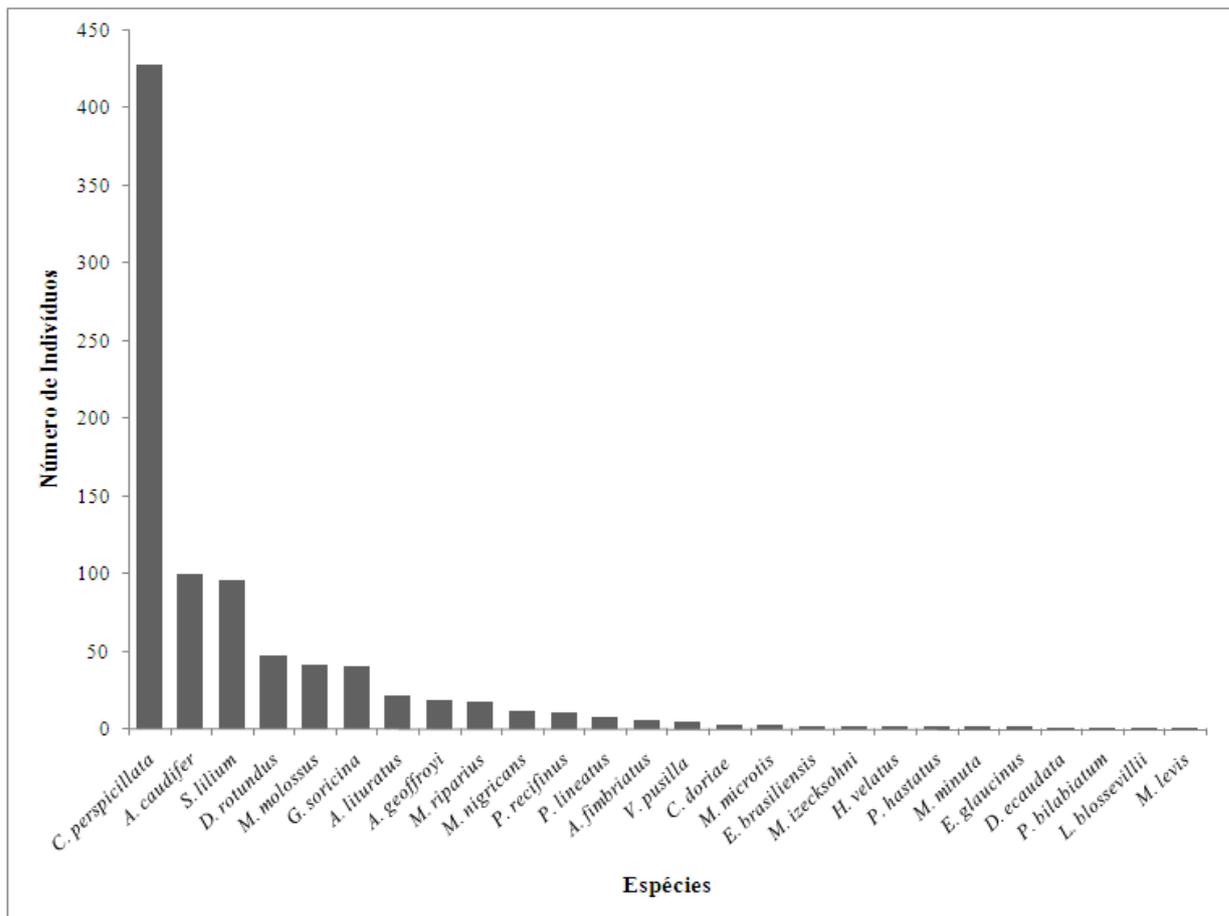


**Figura 2.** Curva de acumulação de espécies por número de noites de coleta, na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.

A riqueza esperada para a localidade de Morro Azul, calculada pelo índice de Jackknife 1 é de 30 espécies. Esse índice sugere que o levantamento na área está 86,6% completo. O índice Jackknife é um procedimento não-paramétrico utilizado para reduzir a subestimativa do verdadeiro número de espécies em uma amostragem, fundamentando-se no número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (“*uniques*”) (SANTOS, 2004). Isso leva em conta aqueles representantes mais difíceis de serem capturados; assim, locais com várias espécies tomadas somente por um indivíduo tendem a apresentar altos valores esperados. *Chrotopterus auritus* (Peters, 1856), *Lonchorhina aurita* Tomes, 1863, *Micronycteris megalotis* (Gray, 1842) (DIAS *et al.*, 2010), *Molossops neglectus* Williams & Genoways 1980 (GREGORIN *et al.*, 2004) são exemplos de espécies ausentes no estudo e que eram esperadas no levantamento. A utilização de outros métodos de amostragem, tais como: uso de redes armadas no dossel, busca ativa de refúgios, uso de gravações de sinais de ecolocalização, em combinação ao uso de redes ao nível do solo poderia contribuir para melhorar a riqueza (SIMMONS & VOSS, 1998; ESBÉRARD & BERGALLO, 2008; BERNARD *et al.*, 2011).

O índice de diversidade de Shannon-Winner foi de  $H' = 1,92$  (26 spp, n = 878) para a taxocenose de morcegos da localidade de Morro Azul. Na região Neotropical, parece ser comum a dominância de poucas espécies abundantes, com ênfase naquelas pertencentes à família Phyllostomidae e diversas outras tidas como raras dentro do conjunto taxonômico (PEDRO, 1998; BIANCONI *et al.*, 2004). Neste trabalho, observa-se padrão similar, com

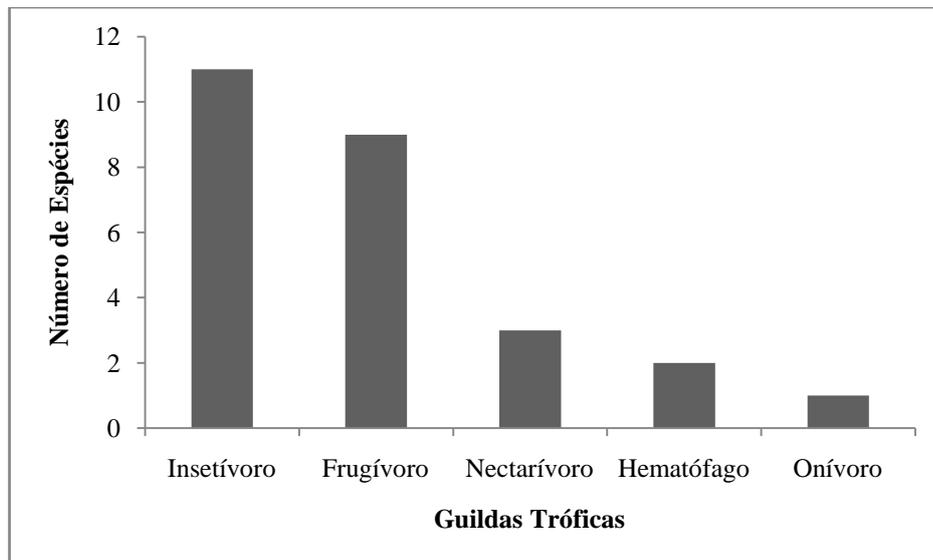
presença de poucas espécies muito abundantes (*C. perspicillata*, *A. caudifer* e *S. lilium*) ao lado de várias outras menos abundantes (Figura 3). Porém ao analisar alguns trabalhos realizados nos últimos anos no estado do Rio de Janeiro, nota-se que áreas tidas como unidades de conservação, têm demonstrado semelhanças na riqueza e diversidade de quirópteros, estando muito próximas ao observado, por exemplo: Parque Estadual da Pedra Branca  $H' = 1,97$  (25 spp, n = 682) (DIAS *et al.*, 2002), Maciço da Tijuca  $H' = 1,87$  (27 spp, n = 844) a 2,19 (23 spp, n = 893) (ESBÉRARD, 2003) e Parque Nacional de Itatiaia  $H' = 2,10$  (22 spp, n = 222) (MARTINS, 2011). A localidade de Morro Azul, apesar de estar inserida em uma região que não possui unidades destinadas exclusivamente à conservação, exceto o Instituto Zoobotânico de Morro Azul (19 ha), apresenta indícios, de que oferece condições ambientais para a ocorrência de uma comunidade expressiva de quirópteros.



**Figura 3.** Número de indivíduos de cada espécie capturados na localidade Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.

### 3.2 Estrutura trófica

Quanto às guildas tróficas, a comunidade de morcegos de todas as áreas analisadas mostrou maior riqueza de espécies insetívoras (n = 11), seguida de frugívoras (n = 9), nectarívoras (n = 3), hematófagas (n = 2) e onívoras (n = 1), conforme a classificação de SORIANO (2000) (Figura 4). Das 11 espécies insetívoras, sete pertencem à família Vespertilionidae, duas à família Phyllostomidae e duas à família Molossidae (Tabela 2), consideradas difíceis de capturar com redes de neblina devido ao hábito de forrageio.



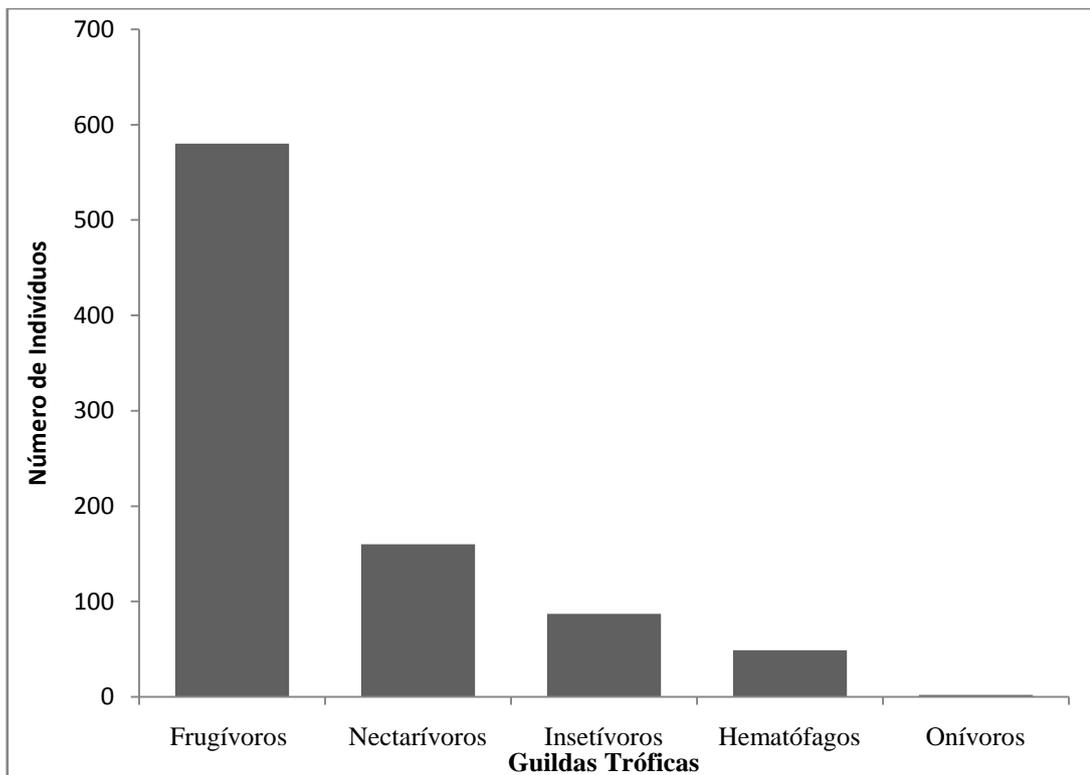
**Figura 4.** Número de espécies de cada guilda trófica capturadas na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.

Os vespertilionídeos costumam forragear sobre a água e os molossídeos, em especial *M. molossus* abrigam-se principalmente em locais altos, pois necessitam de certa altura para alçarem voo. Além disso, não é comum encontrá-los forrageando no sub-bosque, preferindo o dossel da floresta (REIS *et al.*, 2007). Conseqüentemente, a posição das redes, as amostragens próximas a potenciais abrigos diurnos ou temporários, sobre córregos e corpos d'água ou próximo aos mesmos, podem contribuir para aumentar a probabilidade de captura de espécies tidas como "raras" ou difíceis de coletar, a exemplo das espécies pertencentes à guilda insetívora.

Com relação ao número de indivíduos capturados, as espécies frugívoras são ainda as mais abundantes (Figura 5). A maior representatividade do hábito frugívoro pode ser resultado de uma série de fatores, entre elas, o fato de ser o hábito alimentar predominante na família Phyllostomidae, que é mais facilmente capturada com redes de neblina e tem suas espécies geralmente dominando em abundância as comunidades de morcegos (BERNARDI & PASSOS, 2012). No entanto, quando se leva em consideração certas características anatômicas, espaço utilizado para forrageio e diferenças de tamanho entre espécies de mesma categoria, nichos com dimensões adicionais ficam mais perceptíveis (SORIANO, 1985). Assim, morcegos frugívoros podem ser divididos em sedentários e nômades (SORIANO, 2000). Os frugívoros sedentários estão representados pela subfamília Carollinae (*C. perspicillata*) e os frugívoros nômades pelas espécies da subfamília Stenodermatinae, exceto *Sturnira lilium* que é considerada sedentária (Tabela 2). Embora os frugívoros sedentários, estejam representados por apenas duas espécies (*C. perspicillata* e *S. lilium*) os mesmos representam quase 60% das capturas (Tabela 1). Provavelmente abrigos e alimentação ininterrupta ao longo do ano favoreçam a estadia destas espécies nesta localidade.

**Tabela 2.** Espécies de morcegos capturados na localidade de Morro Azul e suas respectivas guildas tróficas. Classificação segundo SORIANO (2000).

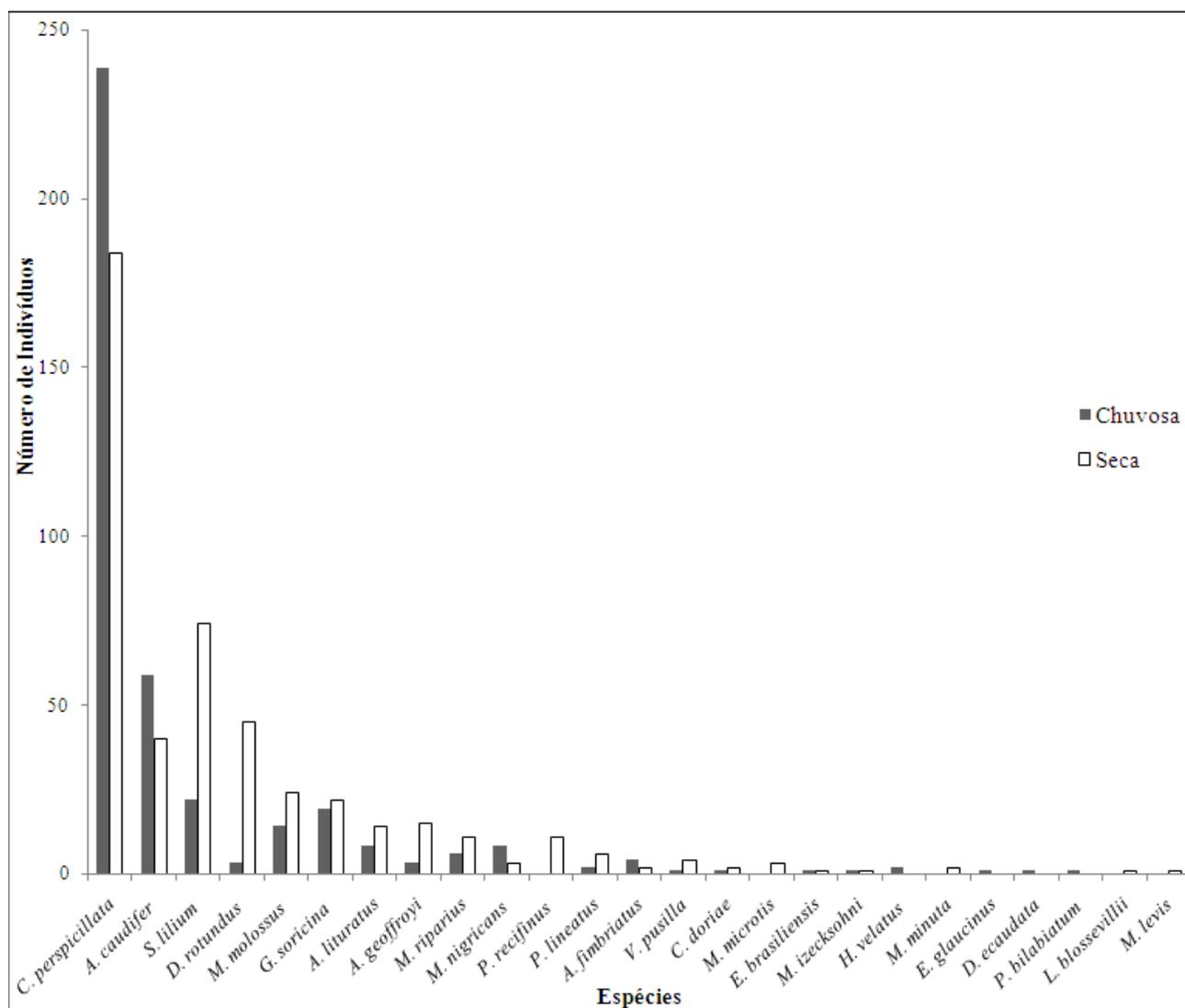
<b>Família/Subfamília</b>	<b>Espécies</b>	<b>Guilda Trófica</b>
<b>Phyllostomidae</b>		
Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i>	Hematófago
	<i>Diphylla ecaudata</i>	Hematófago
Glossophaginae	<i>Anoura caudifer</i>	Nectarívoro
	<i>Anoura geoffroyi</i>	Nectarívoro
	<i>Glossophaga soricina</i>	Nectarívoro
Phyllostominae	<i>Micronycteris minuta</i>	Insetívoro
	<i>Micronycteris microtis</i>	Insetívoro
	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Onívoro
Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i>	Frugívoro
Stenodermatinae	<i>Sturnira lilium</i>	Frugívoro
	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Frugívoro
	<i>Artibeus lituratus</i>	Frugívoro
	<i>Platyrrhinus recifinus</i>	Frugívoro
	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Frugívoro
	<i>Vampyressa pusilla</i>	Frugívoro
	<i>Chiroderma doriae</i>	Frugívoro
	<i>Pygoderma bilabiatum</i>	Frugívoro
<b>Molossidae</b>		
	<i>Molossus molossus</i>	Insetívoro
	<i>Eumops glaucinus</i>	Insetívoro
<b>Vespertilionidae</b>		
	<i>Myotis riparius</i>	Insetívoro
	<i>Myotis nigricans</i>	Insetívoro
	<i>Myotis izecksohni</i>	Insetívoro
	<i>Myotis levis</i>	Insetívoro
	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Insetívoro
	<i>Histiotus velatus</i>	Insetívoro
	<i>Lasiurus blossevillii</i>	Insetívoro



**Figura 5.** Número de indivíduos de cada guilda trófica capturadas na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.

### 3.3 Efeitos da sazonalidade na abundância, riqueza e na reprodução dos morcegos

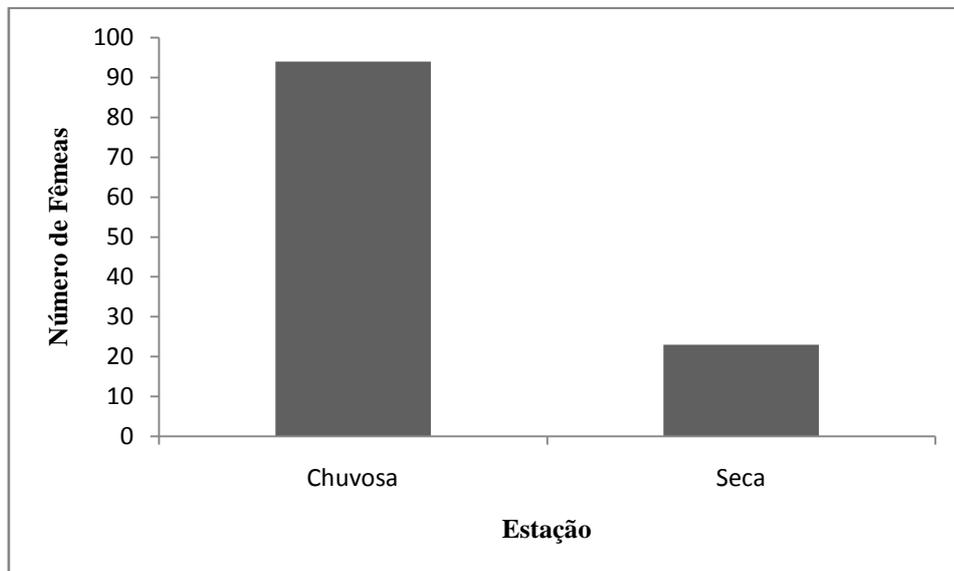
Em relação à sazonalidade analisada para a região, não se levou em conta os 16 espécimes coligidas por outros pesquisadores em 2002 (próximo à Sede do IZMA), dentre estas, encontram-se dois exemplares de *P. hastatus*, neste caso, foi considerada a riqueza de 25 espécies para 862 indivíduos. No que se refere à abundância (n total de cada estação), os dados obtidos neste estudo não corroboram com o padrão sazonal para quirópteros. Apesar de a estação chuvosa registrar maior número de capturas (n = 466) que a estação seca (n = 396) (Figura 6), esses números não apresentaram diferença significativa, conforme o teste de Mann-Whitney ( $U = 122$ ,  $p = 0,31$ ,  $\alpha = 0,05$ ). De acordo com alguns estudos, as capturas são favorecidas na estação chuvosa, devido à disponibilidade de alimento nos períodos quentes e úmidos, comumente caracterizada nas regiões tropicais (MELLO *et al.*, 2004b; ORTENCIO-FILHO *et al.*, 2010). A ausência de variações sazonais em relação à abundância neste estudo pode estar relacionada com a ausência de estações úmida e seca bem definidas (BERNARDI & PASSOS, 2012). No tocante ao número de espécies, as duas estações propiciaram riquezas muito próximas: seca (N = 20 spp) e chuvosa (N = 21 spp), sendo que algumas espécies foram capturadas somente na estação seca ou somente na estação chuvosa. Resultados semelhantes foram obtidos por MARTINS (2011) no Parque Nacional de Itatiaia, onde a abundância e a riqueza não foram significativas entre as estações seca e chuvosa, porém com diferenças nas espécies coletas em cada período. Isso justifica a importância de planejar amostragens em diferentes estações do ano.



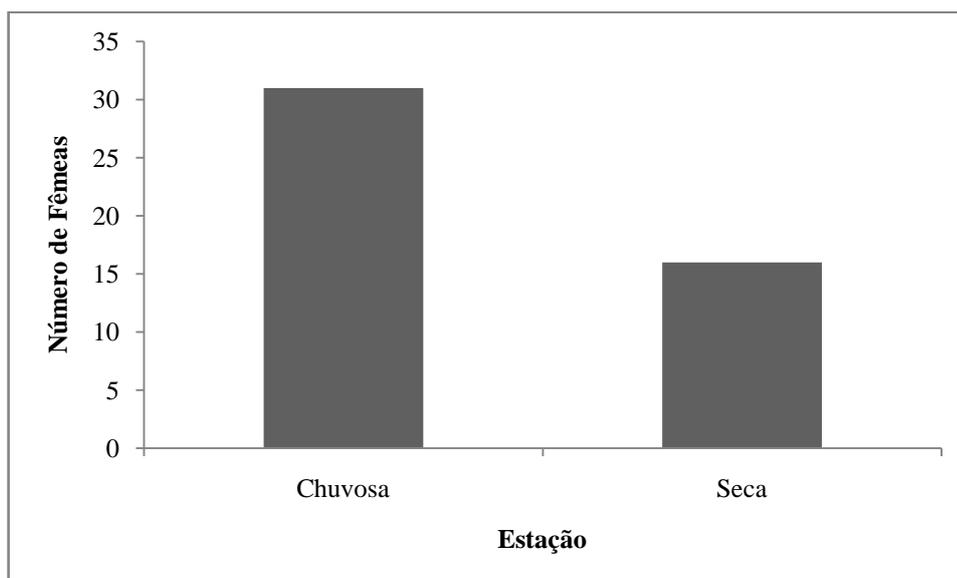
**Figura 6** - Número de indivíduos de cada espécie capturada em cada estação na localidade Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.

Quanto ao número total de fêmeas que apresentaram indícios de atividade reprodutiva (grávidas e lactantes) houve diferença significativa, entre as estações seca ( $n = 23$ ) e chuvosa ( $n = 94$ ) pelo teste de Mann-Whitney ( $U = 50$ ,  $p = 0,0007$ ,  $\alpha = 0,05$ ), sendo o número de fêmeas com indícios reprodutivos maior na estação chuvosa (Figura 7). E ao analisar a espécie mais frequente no levantamento, *C. perspicillata* foi assinalada manifestando, teoricamente, prevalência de atividades reprodutivas na estação chuvosa (31) sobre a estação seca (16) (Figura 8), o que não foi significativamente diferente pelo teste de Mann-Whitney ( $U = 109$ ,  $p = 0,14$ ,  $\alpha = 0,05$ ). Os resultados não corroboram as análises de MELLO *et al.* (2004b). Segundo os mesmos autores, as variações estacionais no item alimentar preferido deste morcego (Piperaceae) podem influenciar a atividade reprodutiva, com *C. perspicillata* tendo dois picos reprodutivos anuais, em que a gravidez e a lactação coincidem com as estações de maior oferta de alimento, ou seja, na estação chuvosa. Outro aspecto, além da pluviosidade seria a temperatura que influenciaria direta e positivamente a reprodução de muitos insetos e da maioria das plantas e, mais chuvas aliadas a uma temperatura mais alta implicam em maior disponibilidade de alimento para morcegos, sendo necessário investir muita energia na reprodução (MELLO, 2002). Teoricamente seria interessante para os morcegos coincidirem suas estações reprodutivas com as épocas em que seja mais fácil obter alimento (MELLO, 2002). Isso justificaria a diferença expressiva do total de fêmeas grávidas e lactantes, analisadas em conjunto, entre as duas estações. Neste caso estão incluídas outras

guildas alimentares que podem sofrer expressivamente com a falta de alimento na estação seca, principalmente os insetívoros e nectarívoros. Na outra mão, estão os frugívoros, com ênfase a *C. perspicillata* que representa quase 50% dos morcegos coletados, não sendo influenciados pelos efeitos das estações, no que diz respeito à sazonalidade reprodutiva para a localidade estudada. Outro fator que também pode ter influenciado os resultados para *Carollia* e que diferencia a área dos resultados de MELLO (2002) e MELLO *et al.* (2004b) seria a área de estudo, onde a altitude variou de 525 a 730 m. Nos estudos dos autores supracitados a altitude era de 30 m. A altitude pode ser um fator decisivo na produção de recursos alimentares (MARTINS, 2011). Provavelmente, a produção do principal item alimentar de *C. perspicillata* não estaria sendo afetada (Piperaceae). MARINHO-FILHO (1991), relatou que diferentes espécies de Piperaceae podem frutificar em espaços de tempos diferentes, o que tornaria esse alimento disponível para os morcegos *Carollia* durante todo o ano.



**Figura 7.** Número total de fêmeas de quirópteros com indícios reprodutivos (grávidas, lactantes) capturas em cada estação, na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.



**Figura 8.** Número de fêmeas de *Carollia perspicillata* com indícios reprodutivos (grávidas, lactantes) capturas em cada estação, na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.

### 3.4 Análise dos pontos de amostragem

Analisando separadamente as quatro áreas estudadas, das 878 capturas, 199 ocorreram na área I (Sede), 271 na área II (Coronel), 66 na área III (Parte alta) e 342 na área IV (Bartira) (Tabela 3). Ainda se tratando de abundância, o que chamou a atenção na área IV, foi a ocorrência do morcego vampiro *D. rotundus*, que das 91,6% das capturas dessa espécie foram realizadas neste sítio. Isso se deve provavelmente por ser considerada a área, dentre as demais, com maior indício de antropização, principalmente na vizinhança, pela criação de gado de corte. Animais de produção estão propensos a apresentarem mordeduras causadas por estes morcegos (PEREIRA *et al.*, 2010). Segundo UIEDA *et al.* (2004) no período pré-colombiano, o morcego hematófago tinha como fonte de alimento a fauna silvestre de sangue quente e o homem nativo. A população de morcegos era, possivelmente, menor que a atual, entretanto, a introdução de espécies domésticas pelos colonizadores parece ter proporcionado um aumento populacional com conseqüente expansão territorial de *D. rotundus*. Ainda

**Tabela 3.** Lista de espécies de morcegos capturados em cada área de estudo, na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.

Espécies	Áreas				Total
	I Sede	II Coronel	III Parte Alta	IV Bartira	
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	84	169	30	145	428
<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1818)	13	48	14	25	100
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	21	5	10	60	96
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	2	2	-	44	48
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	34	4	-	4	42
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	4	19	-	18	41
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	7	2	4	9	22
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	3	3	-	13	19
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	9	4	3	2	18
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	2	7	1	2	12
<i>Platyrrhinus recifinus</i> (Thomas, 1901)	2	-	1	8	11
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	2	2	-	4	8
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	5	-	1	-	6
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	1	-	1	3	5
<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891	2	-	1	-	3
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	-	-	-	3	3
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	1	1	-	-	2
<i>Myotis izecksohni</i> Moratelli, Peracchi, Dias & Oliveira, 2011	-	1	-	1	2
<i>Histiotus velatus</i> (I. Geoffroy, 1824)	-	2	-	-	2
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	2	-	-	-	2
<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	1	-	-	1	2
<i>Eumops glaucinus</i> (Wagner, 1843)	2	-	-	-	2
<i>Dipllylla ecaudata</i> Spix, 1823	-	1	-	-	1
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	1	-	-	-	1
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson, 1826)	1	-	-	-	1
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824)	-	1	-	-	1
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>271</b>	<b>66</b>	<b>342</b>	<b>878</b>

conforme esses autores, os animais domésticos, sem qualquer adaptação aos morcegos, tornaram-se presas fáceis passando a representar uma fonte abundante e acessível de alimento, e também as principais vítimas da transmissão do vírus da raiva, resultante do hábito alimentar dos vampiros. *Molossus molossus* foi capturado em sua maioria na área I (80%), isso se justifica pelo fato de ter sido armadas redes neblina nas proximidades de um abrigo (forro de casa abandonada).

Na área I ocorreram 21 espécies, enquanto que nas áreas II e IV 16 espécies e área III 10 espécies. Ainda se tratando de riqueza, é importante salientar que as espécies pouco amostradas no presente estudo foram encontradas, em geral em apenas um ou dois ambientes distintos enfatizando a importância da amostragem em diferentes tipos de ambientes (antropizados e/ou em fases diferentes de sucessão ecológica) para o registro da maioria das espécies presentes na região. Cabe citar os registros exclusivos da área I: *Phyllostomus hastatus*, *Eumops glaucinus*, *Pygoderma bilabiatum* e *Lasiurus blossevillii*, área II: *Histiotus velatus* e *Myotis levis*, área IV: *Micronycteris microtis*. A área III não revelou nenhuma espécie exclusiva.

O maior número de espécies na área I, provavelmente seja pelo fato de apresentar a maior amplitude de nichos ecológicos, haja visto possuir estratos vegetacionais individualizados em estágios de sucessão ecológica diferentes. Em detrimento à área I está a área III que obteve a menor riqueza (10), talvez devido a influência do efeito de borda e pela homogeneidade do ambiente tenha favorecido o baixo número de espécies. O microambiente próximo à borda é diferente daquele do interior da floresta, pois o aumento dos níveis de luz, temperatura, umidade e vento alteram a composição das espécies da comunidade (PRIMACK & RODRIGUES, 2001). Diferente das outras áreas de coleta, as redes na área III foram armadas longitudinalmente, seguindo uma trilha (Quatis) paralela a um local de pastagem (Figura 1). Apesar da trilha estar a uma distância média de 20 metros do local de pastagem, os efeitos dos fatores abióticos podem ser perceptíveis 35 metros para dentro da mata (PRIMACK & RODRIGUES, 2001). Além disso, a única trilha que compunha o ambiente era bastante estreita, o que também poderia dificultar o voo dos morcegos.

Os valores obtidos entre os quatro diferentes sítios amostrados demonstraram que a área I é a mais diversa, apresentando maior índice de diversidade de Shannon, seguida da área IV e III, sendo a área II com o menor índice (Tabela 4). O teste “t” mostrou que houve diferença significativa no índice de diversidade entre as áreas I e III ( $t = 2,82$ ;  $p = 0,005$ ) e entre as áreas III e IV ( $t = 2,20$ ;  $p = 0,02$ ). O teste não mostrou diferença significativa entre as demais áreas.

**Tabela 4.** Esforço de captura, número de indivíduos (n), riqueza, Índice de Shannon (H') em cada área estudada na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.

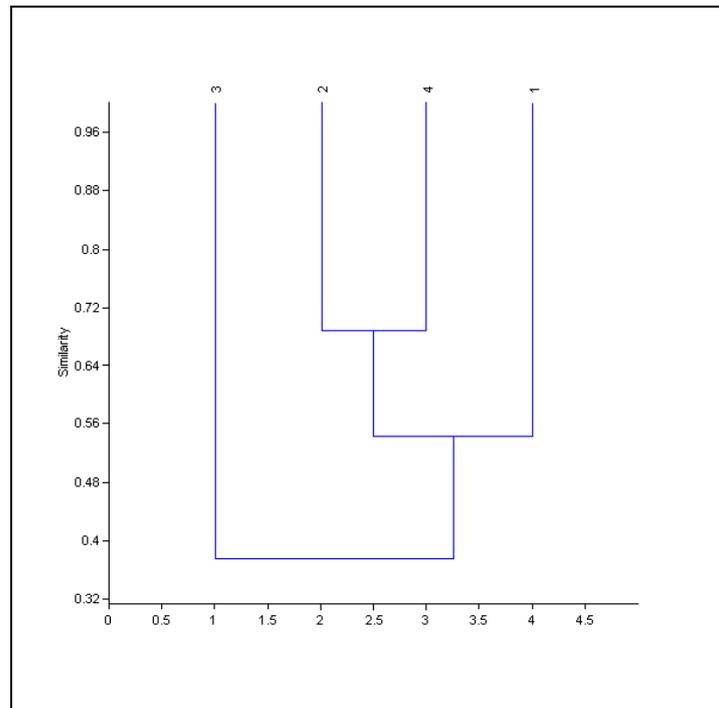
Área	Esforço (m <sup>2</sup> .h)	n	Riqueza	H'
I- Sede	21780	199	21	2.03
II- Coronel	24570	271	16	1.36
III- Parte Alta	21360	66	10	1.60
IV- Bartira	21990	342	16	1.87
<b>Total</b>	89700	878		

Quanto à similaridade entre as áreas, a Distância de Bray-Curtis demonstra que as áreas mais similares são as áreas II e IV, e estas por sua vez, mais próximas da área I. (Figura 9). Esse resultado pode ser explicado pela maior abundância *C. perspicilata* e pela riqueza (16 spp.) encontrada nessas duas primeiras áreas, com semelhanças também para área I, em relação à abundância de *A. caudifer* e *S. liliium*, embora a riqueza de espécies tenha sido

maior neste sítio. Apesar deste tipo de análise ser considerada uma análise exploratória, alguns comentários podem ser tecidos: i) as áreas II e IV apresentam características ambientais semelhantes e consequentemente comunidades de morcegos semelhantes; ii) a área III mostrou possuir o menor índice de similaridade com as demais, corroborando o teste estatístico (teste t) dos índices de diversidade, pelo menos com as áreas I e IV.

Porém, os resultados de análise de variância mostraram pelo teste Kruskal-Wallis não haver diferenças significativas na abundância de morcegos entre as áreas amostradas ( $H = 3.89$ , g.l. = 3,  $p = 0,27$ ), e, não rejeitou a hipótese nula de similaridade entre os sítios amostrados, indicando a uniformidade dos mesmos. Tais resultados sugerem que as áreas amostradas não apresentam comunidades de morcegos significativamente distintas. Possivelmente as áreas não sejam distantes o suficiente a ponto de provocar diferenças significativas na fauna de morcegos.

Portanto, é importante salientar que em se tratando de quirópteros a distância das áreas não foram suficientes para distinguir padrões de comunidades. Morcegos são mamíferos que voam e que se deslocam com facilidade de um ambiente para o outro. Contudo, as coletas em diferentes fitofisionomias demonstraram ser decisivas para o incremento de uma lista de espécies para uma dada região, neste caso para a localidade de Morro Azul.



**Figura 9.** Dendrograma de similaridade para as quatro áreas amostradas, na localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.

## 4 CONCLUSÃO

De acordo com dados obtidos pelo presente estudo, vinte e seis espécies de morcegos, distribuídas em três famílias, Phyllostomidae (17 espécies), Vespertilionidae (sete espécies) e Molossidae (duas espécies), estão anotadas para a localidade de Morro Azul, município de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ. A riqueza esperada é de 30 espécies, sugerindo que o levantamento na área está 86,6% completo, com o uso de redes de espera armadas ao nível do solo. Destacam-se os registros de *Platyrrhinus recifinus* e *Chiroderma doriae*, que constam como vulneráveis na lista de fauna ameaçada para o estado do Rio de Janeiro. A comunidade de morcegos registrada pelo presente estudo apresenta diversidade alta, quando comparada a outros inventários em unidades de conservação no estado do Rio de Janeiro, apesar de ser marcada por forte dominância de poucas espécies como *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium* e *Anoura caudifer*.

Quanto à estrutura trófica, a riqueza de espécies pertencentes à guilda insetívora foi maior que a guilda frugívora, embora a metodologia usada no presente estudo privilegie a coleta de morcegos de sub-bosque. As posições das redes, as amostragens próximas aos potenciais abrigos diurnos ou temporários, sobre córregos e corpos d'água, contribuíram para aumentar a captura de espécies difíceis de coletar com redes de neblina ao nível do solo, a exemplo da guilda insetívora. No que diz respeito à abundância, a guilda frugívora sobressai sobre os demais hábitos alimentares. Os frugívoros *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* por serem considerados “morcegos sedentários”, conforme literatura, indicam que os mesmos encontram condições ambientais que favorecem a estadia ao longo do ano na localidade estudada.

Não há diferença significativa na abundância de morcegos entre as estações seca e chuvosa, contudo espécies tidas como “raras” foram capturadas somente em uma das estações, mostrando a importância de se coletar em diferentes períodos do ano. Com relação ao status reprodutivo das fêmeas de morcegos, analisadas em conjunto, as grávidas e lactantes foram capturadas predominando na estação chuvosa. No entanto a espécie mais frequente no inventário (*Carollia perspicillata*) não demonstra seguir o padrão sazonal para os quirópteros, podendo se reproduzir tanto na estação seca quanto na estação chuvosa para a localidade estudada.

Os resultados também indicam que a maior riqueza e diversidade de morcegos ocorreram na área que apresenta fitofisionomia em estágios de sucessão ecológica diferenciados (Área I). Duas áreas demonstraram apresentar similaridade faunística (Área II e IV), o que indica similaridade de ambientes. A área considerada mais alterada (IV) também foi significativa quanto ao número de espécies. Neste sentido torna-se importante amostragem em diferentes áreas, inclusive as antropizadas.

Apesar de o estudo apontar áreas com diferenças significativas na diversidade, a análise de abundância não caracteriza os ambientes como áreas separadas, pelo contrário, indica se tratar de um ambiente uniforme. A distância espacial entre as áreas de estudo não foi suficiente para distinguir padrões de comunidades. No entanto as coletas em diferentes unidades amostrais demonstram ser fundamentais para o incremento da riqueza de morcegos.

Para finalizar é conveniente enfatizar que pelos dados apresentados para a região de Morro Azul, confirmam que locais pouco estudados ou subamostrados devem ser priorizados e que projetos envolvendo conservação biológica são necessários. O município detém uma parcela considerável de área verde e somente uma unidade de conservação privada com 19 ha (IZMA).

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, A. O.; SILVA, G. A. P.; ARRUDA, M. M.; SOARES, A. J.; GUERRA, D. Q. Aspectos biológicos e ecológicos de *Desmodus rotundus* (Chiroptera) no nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 14, n.4, p. 95-103, 1994.

ANTHONY, E. L. P. Age determination in bats. In: KUNZ, T. H. (Ed.). **Behavioral methods for the study of bats**. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, 1988. p. 47-58.

BERGALLO, H. G.; ROCHA, C. F. D.; ALVES, M. A. S.; VAN SLUYS, M. A **Fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2000. 168 p.

BERGALLO, H. G.; ESBÉRARD, C. E. L.; MELLO, M. A. R.; LINS, V.; MANGOLIN, R.; MELO, G. G. S.; BAPTISTA, M. Bat species richness in Atlantic Forest: What is the minimum sampling effort? **Biotropica**, Washington, v. 35, n. 2, p. 278-288, 2003.

BERNARD, E.; TAVARES, V.C.; SAMPAIO, E. Compilação atualizada das espécies de morcegos (Chiroptera) para Amazônia Brasileira . **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 11, n.1, p. 1-12, 2011.

BERNARDI, I. P.; PASSOS, F. C. Estrutura de comunidades de morcegos em relictos de floresta Estacional Decidual no Sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, v. 19, n. 1, p. 9-20, 2012.

BIANCONI, G. V.; MIKICH, S. B.; PEDRO, W. A. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 943-954, 2004.

BOLZAN, D. P.; LOURENÇO, E. C.; COSTA, L. M.; LUZ, J. L.; NOGUEIRA, T. J.; DIAS, D.; ESBERARD, C. E. L.; PERACCHI, A. L. Morcegos da região da Costa Verde e adjacências, litoral sul do estado do Rio de Janeiro. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 16, p. 586-595, 2010

BREDT, A.; UIEDA W.; PEDRO, W.A. **Plantas e Morcegos na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2012. 273 p.

BRITO, D. Lack of adequate taxonomic knowledge may hinder endemic mammal conservation in the Brazilian Atlantic Forest. **Biodiversity and Conservation**, New York, n. 13, p. 2135-2144, 2004.

CARVALHO, W. D.; MARTINS, M. A.; DIAS, D.; ESBERARD, C. E. L. Extension of geographic range, notes on taxonomy and roosting of *Histiotus montanus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 0, n. 0, p. 1-6, 2013.

CHAO, A.; SHEN, T. J. **Program SPADE** (Species Prediction And Diversity Estimation). Program and user's guide available at. 2012. Disponível em: <<http://chao.stat.nthu.edu.tw>>. Acesso em: 05/06/2012.

CHIARELLO, A. G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic forest. **Conservation Biology**, Arlington, n. 14, p. 1649-1657, 2000.

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMONT, G. M.; PAGLIA, A. P. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. 1 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversitas, 2008. p. 681-702.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Phylosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B**, London, v. 345, n. 1311, p.101-118, 1994.

COSTA, B. N.; PERACCHI, A. L. Morcegos da Ilha de Marambaia – RJ. In: MENEZES, L.F.T.; PEIXOTO, A. L.; ARAÚJO, D. S. D. (Eds.). **História natural da Marambaia**. Seropédica: Editora da Universidade Rural, 2005. p. 169-194.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, Costa Rica, v. 1, n. 1, p. 103-112, 2005.

DIAS, D.; PERACCHI, A. L.; SILVA, S. S. P. Quirópteros do Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 2, p. 113-140, 2002.

DIAS, D. **Quirópteros da Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera)**. 2007. 124f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

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

DIAS, D.; ESBÉRARD, C. E. L.; PERACCHI, A. L. Riqueza, diversidade de espécies e variação altitudinal de morcegos na Reserva Biológica do Tinguá, estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. D. (Eds.). **Ecologia de Morcegos**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2008. p.125-142.

DIAS, D.; PEREIRA, S. N.; MAAS, A. C. S.; MARTINS, M. A.; BOLZAN, D. P.; PERACCHI, A. L. Quirópteros das regiões Centro-Sul e Médio Paraíba do estado do Rio de Janeiro (Mammalia, Chiroptera). **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 579-585, 2010.

DUARTE, A. C. **Comunidade de quirópteros (Mammalia, Chiroptera) do Parque Natural Municipal da Prainha, Rio de Janeiro, RJ, Brasil**. 2008. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. 2nd ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. 392 p.

ESBÉRARD, C. E. L.; DAEMON, C. Novo método para marcação de morcegos. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 5, n. 1-2, p. 116-117, 1999.

- ESBERÁRD, C. E. L. Diversidade de morcegos em área de Mata Atlântica regenerada no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz Fora, v. 5, n. 2, p. 189-204, 2003.
- ESBÉRARD, C. E. L. **Morcegos no Estado do Rio de Janeiro**. 2004. 236f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- ESBÉRARD, C. E. L.; BERGALLO, H. G. Research on bats in the state of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. **Mastozoologia Neotropical**, Tucumán, v. 12, n. 2, p. 237-243, 2005a.
- ESBÉRARD, C. E. L.; BERGALLO, H. G. Coletar morcegos por 6 ou 12 horas a cada noite? **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 4, p. 1095-1098, 2005b.
- ESBÉRARD, C. E. L. Efeito da coleta de morcegos por noites seguidas no mesmo local. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 23, n. 4, p. 1093-1096, 2006.
- ESBÉRARD, C. E. L.; JORDÃO-NOGUEIRA, T.; LUZ, J. L.; MELO, G. G. S.; MANGOLIN, R.; JUCÁ, N.; RAÍCES, D. S. L.; ENRICI, M. C.; BERGALLO, H. G. Morcegos da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 8, n. 2, p. 151-157, 2006.
- ESBÉRARD C. E. L.; BERGALLO, H. G. Influência do esforço amostral na riqueza de espécies de morcegos no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 67-73, 2008.
- ESBÉRARD, C. E. L.; LIMA, I. P.; NOBRE, P. H.; HALTHOFF, S. L.; NOGUEIRA, T. J.; DIAS, D.; CARVALHO, F.; FABIÁN, M.; SEKIAMA, M. L.; SOBRINHO, A. S. Vertical migration in the ipanema bat, *Pygoderma bilabiatum* (Chiroptera, Phyllostomidae, Stenodermatinae). **Brazilian Journal Zoology**, Curitiba, v. 28, p. 717-724, 2011.
- FENTON, M. B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M. B. C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M. K.; SYME, D. M.; ADKINS, B. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. **Biotropica**, Washington, v. 24, p. 440-446, 1992.
- FREITAS, G. P.; COSTA, L. M.; LUZ, J. L.; CARVALHO, W. D.; ESBÉRARD, C. E. L. Segundo registro de *Molossops neglectus* William & Genoways, 1980 (Molossidae) para o estado do Rio de Janeiro. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 17, p. 989-992, 2011.
- FURUSAWA, G. P.; CASSINO, P. C. R. Ocorrência e distribuição de Calliphoridae (Diptera, Oestroidea) em um fragmento de Mata Atlântica secundária no município de Engenheiro Paulo de Frontin, Médio Paraíba, RJ. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Paraíba, v. 6, n. 1, p. 152-164, 2006.
- GREGORIN R.; LIM, B. K.; PEDRO, W. A.; PASSOS, F. C.; TADDEI, V. A. Distributional extension of *Molossops neglectus* (Chiroptera, Molossidae) into southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 68, n. 2-3, p. 233-237, 2004.

GREGORIN, R.; TAHARA, A. S.; BUZZATO, D. F. *Molossus aztecus* and other small *Molossus* (Chiroptera: Molossidae) in Brazil. **Acta Chiropterologica**. Museum and Institute of Zoology, Warszawa, n. 13, v. 2, p. 311-317, 2011.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2001.

HUTCHESON, K. A test for comparing diversities based on Shannon formula. **Journal of Theoretical Biology**, v. 29, p. 151-154, 1970.

HUTSON, A. M.; MICKLEBURGH, S. P.; RACEY, P. A. **Global status survey and conservation action plan**. Microchiropteran bats. London: Information Press, 2001. 259 p.

KALKO, E. K. V. Organisation and diversity of tropical bat communities through space and time. **Zoology**, Jena, v. 101, p. 281-297, 1998.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York: Harper-Collins, 1989. 370 p.

LUZ, C. F. P.; THOMÉ, M. L.; BARTH, O. M. Recursos tróficos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) na região de Morro Azul do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 29-36, 2007.

LUZ, J. L.; COSTA, L. M.; LOURENÇO, E. C.; ESBÉRARD, C. E. L. Bats (Mammalia, Chiroptera) from Reserva Rio das Pedras, Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 1-7, 2011.

LOURENÇO, E. C.; COSTA, L. M.; SILVA, R. M.; ESBÉRARD, C. E. L. Bat diversity of Ilha da Marambaia, Southern Rio de Janeiro state, Brazil (Chiroptera, Mammalia). **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 70, p. 511-519, 2010.

LIMA, I. P.; REIS, N. R. The availability of Piperaceae and the search for this resource by *Carollia perspicillata* (Linnaeus) (Chiroptera, Phyllostomidae, Carollinae) in Parque Municipal Arthur Thomas, Londrina, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 371-377, 2004.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. London: Croom Helm Limited, 1988. 179 p.

MARINHO-FILHO, J. S. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 7, p. 59-67, 1991.

MARTINS, M. A. **Riqueza, diversidade de espécies e variação altitudinal de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro, Brasil**. 2011. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

MENEZES-JR, L. F. **Morcegos da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ, Brasil (Mammalia, Chiroptera)**. Dissertação (Mestrado em Ciências). 2008. 95f. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

MELLO, M. A. R. **Interações entre o morcego *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae) e plantas do gênero *Piper* (Piperaceae) em uma área de Mata Atlântica.** 2002. 61f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MELLO, M. A. R.; SCHITTINI, G. M.; SELIG, P.; BERGALLO, H. G. Seasonal variation in the diet of the bat *Carrollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 68, n. 1, p. 49-55, 2004a.

MELLO, M. A. R.; SCHITTINI, G. M.; SELIG, P.; BERGALLO, H. G. A test of the effects of climate and fruiting of *Piper* species (Piperaceae) on reproductive patterns of the bat *Carrollia perspicillata* (Phyllostomidae). **Acta Chiropterologica**, Warszawa, v. 6, n. 2, p. 309-318, 2004b.

MORATELLI, R.; PERACCHI, A. L.; DIAS, D.; OLIVEIRA, J. A. Geographic variation in South American populations of *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) (Chiroptera, Vespertilionidae), with the description of two new species. **Mammalian Biology, Zeitschrift für Säugetierkunde**, v. 76, n. 5, p. 592-607, 2011.

MORENO, C. E.; HALFFTER, G. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 37, n. 1, p. 149-158, 2000.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, p. 853-858, 2000.

NOVAES, R. L. M.; MELLO, F. A. P.; FELIX, S.; SILVARES, R.; SANT'ANA, C.; FAÇANHA, A. C. S.; CARDOSO, T. S.; LOURO, M. A. S.; SOUZA, R. F.; AGUIAR, M. V. P.; SIQUEIRA, A. C.; ESBÉRARD, C. E. L. *Lonchophylla bokermanni* na Floresta Atlântica: distribuição, conservação e nova localidade de ocorrência para uma espécie ameaçada de extinção. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 16, p.710-714, 2010.

NOGUEIRA, M. R.; LIMA, I. P.; PERACCHI, A. L.; SIMMONS, N. B. New genus and species of nectar-feeding bat from the Atlantic Forest of Southeastern Brazil (Chiroptera: Phyllostomidae: Glossophaginae). **American Museum Novitates**, New York, n. 3747, p. 1-30, 2012.

NUNES, A. F. **A tribo Paullinieae (Sapindaceae) no Instituto Zoobotânico de Morro Azul (IZMA), Engenheiro Paulo de Frontin, RJ, Brasil.** 2010. 65f. Monografia (Bacharel Ciências Biológicas) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

ORTENCIO-FILHO, H.; REIS, N. R.; MINTE-VERA, C. V. Time and seasonal patterns of activity of phyllostomid in fragments of a seasonal semideciduous forest from the Upper Paraná River, Southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 70, n. 4, p. 937-945, 2010.

PEDRO, W. A. **Diversidade de morcegos em habitats florestais fragmentados do Brasil (Mammalia, Chiroptera).** 1998. 110f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

PERACCHI, A. L.; ALBUQUERQUE S. T. Lista provisória dos quirópteros dos Estados do Rio de Janeiro e Guanabara, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 31, n. 3, p. 405-413, 1971.

PERACCHI, A. L.; ALBUQUERQUE S. T. Quirópteros do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). Anais do VII Congresso Brasileiro de Zoologia. **Publicações Avulsas do Museu Nacional do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 66, p. 63-69, 1986.

PERACCHI, A. L.; NOGUEIRA, M. R. Lista anotada dos morcegos do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v.16, n. 1, p. 508-519, 2010.

PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; FILHO, H. O. Ordem Chiroptera. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2ª ed. Londrina: N. R. REIS, 2011. p. 155-234.

PEREIRA, S. N.; GITTI, C. B.; CABRAL, M. M. O. Análise da distribuição da região dos ferimentos provocados por morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* (Geoffroy, 1810) em bovinos sob condições de campo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 2, p. 203–208, 2010.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001. 328 p.

RIBEIRO, L. S. **Município de Engenheiro Paulo de Frontin, um pouco de sua história e da sua gente**. Rio de Janeiro: Editora Sólton Ribeiro, 1998. 153 p.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Eds.). **Morcegos do Brasil**. Londrina: N. R. REIS, 2007. 253 p.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2ª ed. Londrina: N. R. REIS, 2011. 439 p.

ROCHA, C. F. D.; BERGALO, H. G.; ALVES, M. A. S.; VAN SLUYS, M. **A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais no Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica**. São Carlos: Rima Editora, 2003. 146 p.

SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN-JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Eds.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Paraná: Ed. UFPR e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2004. p. 19-41.

SEKIAMA, M. L. **Um estudo sobre quirópteros abordando ocorrência e capturas, aspectos reprodutivos, dieta e dispersão de sementes no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil (Chiroptera: Mammalia)**. 2003. 108f. Tese (Doutorado em Zoologia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SIMBERLOFF, D.; DAYAN, T. The guild concept and structure of ecological communities. **Annual Review of Ecology Systematics**, Palo Alto, v. 22, p. 115-143, 1991.

SIMMONS, N. B.; VOSS, R. S. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna. Part I. Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 237, p. 1-219, 1998.

SIMMONS, N. B. Order Chiroptera. In: WILSON, D.E.; D. M. REEDER (Eds.). **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 3<sup>rd</sup> ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. p. 312-529.

SOARES, F. A. M. **Morcegos (Mammalia: Chiroptera) de uma área de Caatinga no estado de Sergipe: Estrutura de comunidade, padrão de atividade e nicho temporal**. 2012. 70f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

SORIANO, P. J. Ecología de comunidades. In: AGUILERA M. (ed.). **El estudio de los mamíferos en Venezuela, evaluación y perspectivas**. Asociación Venezolana para el Estudio de los Mamíferos. Caracas: Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, 1985. p. 105-111.

SORIANO, P. J. Functional structure of bat communities in tropical rainforests and Andean cloud forests. **Ecotropicos**, Mérida, v. 13, n. 1, p. 1-20, 2000.

STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 8, n. 1-2, p. 150-152, 2002.

TADDEI, V. A.; GONÇALVES, C. A.; PEDRO, W. A.; TADEI, W. J.; KOTAIT, I.; ARIETA, C. **Distribuição do morcego vampiro *Desmodus rotundus* no estado de São Paulo e a raiva dos animais domésticos**. Campinas: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, 1991. 107 p.

TEIXEIRA, S. C.; PERACCHI, A. L. Morcegos do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 13, n. 1, p. 61-66, 1996.

UIEDA, W.; PEDRO, W. A. Chiroptera in the XXI Brazilian Zoology Congress. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 41-42, 1996.

UIEDA, W.; CARDOSO, M.; ALVES, G. M. Fauna de morcegos da região de Botucatu. In: UIEDA, W.; PALEARI, L. M. (Ed.). **Flora e fauna: um dossiê ambiental**. São Paulo: Ed.Unesp, 2004. p. 99-119.

VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto**, São José do Rio Preto, v. 1, p. 1-72, 1973.

VOSS, R. S.; EMMONS, L. H. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 230, p. 1-115, 1996.

WILSON, D. E.; REEDER, D. M. **Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference**. 3 ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. 2142 p.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4.ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, 1999. 663 p.

ZORTÉA, M. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 63, n. 1, p. 159-168, 2003.