

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

DISSERTAÇÃO

**Os morcegos frugívoros *Carollia perspicillata* e
Sturnira lilium apresentam distribuição de atividade
similar durante a noite? Uma análise local e regional**

Ayesha Ribeiro Pedrozo

2014



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

**OS MORCEGOS FRUGÍVOROS *Carollia perspicillata* E
Sturnira lilium APRESENTAM DISTRIBUIÇÃO DE
ATIVIDADE SIMILAR DURANTE A NOITE? UMA
ANÁLISE LOCAL E REGIONAL**

AYESHA RIBEIRO PEDROZO

Sob a Orientação do Professor

Carlos Eduardo Lustosa Esbérard

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

Seropédica, RJ

Setembro de 2014

599.4

P372m

Pedrozo, Ayesha Ribeiro, 1987-

T

Os morcegos frugívoros *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* apresentam distribuição de atividade similar durante a noite? Uma análise local e regional / Ayesha Ribeiro Pedrozo - 2014. 48 f.: il.

Orientador: Carlos Eduardo Lustosa Esbérard.

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

Bibliografia: f. 24-32.

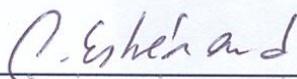
1. Morcego - Efeito da luz - Teses. 2. Morcego - Distribuição geográfica - Teses. 3. Morcego - Comportamento - Teses. 4. Morcego - Habitat - Teses. 5. Nicho (Ecologia) - Teses. I. Esbérard, Carlos Eduardo Lustosa, 1959-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal. III. Título.

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

AYESHA RIBEIRO PEDROZO

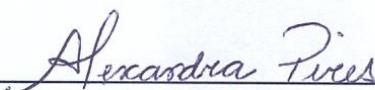
Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, no
Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal;

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 19 09 14 (Data da defesa)



Carlos Eduardo Lustosa Esbérard. Dr. UFRRJ.

(Orientador)



Alexandra dos Santos Pires. Dr^a. UFRRJ.

(Titular)



Marco Aurélio Ribeiro de Mello. Dr. UFMG.

(Titular)



Daniela Dias. Dr^a. Fundação Oswaldo Cruz

(Suplente)



(Suplente)

Aos meus pais, Rejane Ribeiro Pedrozo e Celso Antônio Pedrozo, que sempre me apoiaram nesta incrível e inusitada jornada que é ser Bióloga. E que continuaram me apoiando quando decidi ser “morcególoga”. E ao meu namorado, Luiz Antonio Costa Gomes, que me apoiou nos últimos dois anos.



AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Dr. Carlos Esbérard, por aceitar me orientar, ajudar no meu crescimento acadêmico nestes dois anos e meio de Rio de Janeiro e por me deixar fazer parte desta grande família que é o Laboratório de Diversidade de Morcegos (LADIM) da UFRRJ.

À UFRRJ e aos professores desta faculdade dos quais fui aluna durante o mestrado, por me mostrarem além do mundo acadêmico dos morcegos. Ao professor Dr. Ildemar Ferreira pela monitoria em zoologia. À professora Dr. Maria Veronica Leite Pereira Moura pela revisão botânica. Ao professor Dr. Hélio Ricardo da Silva pelas disciplinas e conversas enriquecedoras. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de pesquisa concedida, fundamental para meu mestrado.

Aos membros da banca examinadora: Dr^a. Alexandra dos Santos Pires, Dr. Marco Aurélio Ribeiro de Mello, Dr^a. Daniela Dias e Dr. André Felipe Nunes de Freitas por aceitarem o convite para participar da minha banca de mestrado e pelas importantes correções e dicas para melhorar minha dissertação.

À Dr^a. Helena Bergallo, ao Vitor, ao Gustavo Tato e ao Daniel Raízes pela ajuda no desenho amostral do meu projeto e pelas aulas de estatística.

Aos integrantes (ou ex-integrantes) do LADIM, por terem sido uma segunda família para mim no Rio de Janeiro e pela ajuda nas coletas. À Luciana Costa pela ajuda nas planilhas, aulas de mapas e ajuda em toda e qualquer dúvida. À Julia Lins Luz pela ajuda no campo, ensinamentos no laboratório, pelo abrigo em noites na Cidade do Rio de Janeiro. Ao Egon Villela e Lorena Tabosa por me aguentarem de mau humor, pela ajuda e risadas no campo e por sempre estarem no LADIM quando eu precisava. À Theany Biavatti, por sempre me apoiar e ajudar quando estive no Rio de Janeiro pelos ótimos e complicados campos, com horas de caminhadas carregando escadas e tudo mais. Maíra Godoy pelas divertidas coletas com longas ladeiras, sustos e risadas. À Thaísa Medeiros, Leticia Renovato, Bruna Xavier, Stéfane Oliveira, William Carvalho e Carlos Lopes pela ajuda nas planilhas, saídas de campo e aventuras durante as coletas.

Aos diversos pesquisadores que auxiliaram na coleta dos dados: Ana Paula F. Carvalho, Ágata F. D. Fernandes, Débora S. França, Gabriela Peixoto, Roberta M. Silva, Tássia J. Nogueira, Luiz A. C. Gomes, Elisabete Captivo Lourenço, Adarene Motta, Maria C. Enrici, Débora Moraes e a todos àqueles que passaram pelo LADIM e me auxiliaram nas coletas. Aos pesquisadores que me auxiliaram na identificação dos animais coletados: Adriano Lúcio Peracchi André Pol, Marcelo Rodrigues Nogueira e Daniela Dias.

Aos órgãos fomentadores, que permitiram a execução desta pesquisa: PIBIC/CNPq/ UFRuralRJ, Capes, FAPERJ. Aos diversos órgãos que permitiram a execução das amostragens: à Administração do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, à Fundação Parques e Jardins, à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, ao Instituto Estadual de Florestas, ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente, ao Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, à Fazenda da Gipóia/Sogim Empreendimentos, à Universidade Gama Filho, ao Fundo de Conservação Ambiental/SMAC, ao Instituto Biomas e ao Conservation International.

Ao meu primeiro orientador com morcegos Wilson Uieda, pelos anos de dedicação e paciência, e por todo aprendizado no início da minha vida de pesquisadora. À Elka Waideman pela ajuda no campo, descobertas acadêmicas e risadas nos apertos das coletas. Ao Moisés Guimarães por ter tido paciência comigo logo que comecei no laboratório, e me ensinar muito do prático e do teórico, que sei hoje sobre morcegos. À Maria Carolina pela paciência e ensinamentos nos meus primeiros campos.

A minha família por todo apoio e especialmente a minha Mãe (Rejane) e ao meu e Pai (Celso) por todo apoio e por sempre acreditarem que “ia dar certo”. Por não me deixarem desistir, nas vezes que parecia que eu não conseguiria prosseguir. Ao meu irmão (Danilo) e minha cunhada (Bárbara) pelos momentos de descontração (afinal, trabalhar é preciso, mais descansar também).

Ao Luiz Antonio Costa Gomes (meu Lindo namorado) pela paciência, apoio e ajuda na estatística. Por dias e noites de discussões, insônias, por me acalmar quando tudo parecida perdido (mas na verdade não estava) e por estar sempre comigo, mesmo quando me comportava de forma “desnecessária”. Pela leitura crítica da minha dissertação. E pelos quase dois anos juntos. Você certamente foi uma das melhores coisas que me aconteceu depois de vir para o Rio de Janeiro.

Ao pessoal dos “meus segundos laboratórios” Vinicius Miranda, Edicarlos Pralon, Isabela Schuan, Taynara Franco, Raoni Rebouças, Hélio Ricardo da Silva e Francine Monken, por sempre estarem disponíveis a me ajudar, fosse em campo, trocando uma lâmpada, dando carona ou saindo para comer,. e por me apoiaram nos momentos difíceis em Seropédica.

Aos meus amigos de Piracicaba que sempre me apoiaram nos melhores e piores momentos deste mestrado. Pelas risadas, reclamações, tristezas, dúvidas e por nunca me deixarem desistir. Ao Ro, Otávio, Mariana e Tati por me incentivarem, por sempre estarem “por perto” e pelos mais de 10 anos de amizade e apoio em todas as horas. À Ju e a Rê, também por estarem sempre disponíveis quando precisei, para discutir antigas e novas oportunidades, e me apoiarem durante os últimos meses de indecisões.

À minha segunda família em Campinas. Às minhas irmãs Camila, Sabrina e Débora. À minha primeira sobrinha Isabela e meu primeiro sobrinho Heitor, por sempre fazerem meus dias mais alegres. Ao meu RPGista preferido Jonas pela ajuda, risadas e jogos.

À Talita Mazonni, por me iniciar na vida acadêmica, por me mostrar que “o essencial é invisível aos olhos”. Ao Júlio Santana, pelas risadas e auxílios acadêmicos. À Mi, por ser uma segunda mãe em Botucatu e estar sempre lá, feliz e disposta. À Irani Quagio-Grassiotto, por ser minha primeira orientadora acadêmica e por sua paciência.

À todos àqueles que eu possa ter esquecido de agradecer, mas que sabem que fizeram e ainda fazem muita diferença na minha vida, pessoal e acadêmica, e que me auxiliaram de alguma forma neste trabalho

RESUMO

PEDROZO, Ayesha Ribeiro. **Os morcegos frugívoros *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* apresentam distribuição de atividade similar durante a noite? Uma análise local e regional**

2014. 36p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

A luminosidade da Lua e as diferenças na composição do habitat são alguns fatores que influenciam na atividade dos morcegos frugívoros. Estudos sobre a distribuição da atividade destes animais são importantes para conhecer como e quando esses animais forrageiam e alguns dos mecanismos que permitem a coexistência de espécies semelhantes. O presente estudo teve como objetivo analisar, em uma localidade, e entre localidades diferentes, a distribuição da atividade de *Carollia perspicillata* e de *Sturnira lilium* no estado do Rio de Janeiro. Cinco localidades com mais de 40 capturas destas espécies foram selecionadas: Reserva Biológica de Araras, Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos, Santuário da Vida Silvestre Serra da Concórdia, Ilha da Marambaia e Ilha da Gipóia. Os horários de capturas foram transformados em minutos após o pôr do sol. Um total de 707 capturas de *C. perspicillata* e 927 capturas de *S. lilium* foi analisado. Não foram encontradas evidências de influência da luminosidade da Lua na captura de *C. perspicillata* em nenhuma localidade. Para *S. lilium*, em duas localidades a luminosidade influenciou sua captura, possivelmente devido às características da vegetação mais aberta, resultando num maior risco de predação. As duas espécies mantiveram, em geral, atividade constante ao longo da noite, com pico entre as três primeiras horas da noite, o que pode ser devido à maior disponibilidade de recursos nesse período. A distribuição da atividade das duas espécies no decorrer da noite foi diferente em uma mesma localidade, sugerindo uma variação no nicho temporal que facilitaria a coexistência destas espécies nas diferentes localidades. Foi possível concluir que a atividade de ambas as espécies é maior no início da noite, podendo ocorrer picos de atividade adicionais após a metade da noite. A heterogeneidade espacial observada em cada localidade estudada, a diferença na disponibilidade de alimento, além na variação no nicho temporal, foram alguns dos fatores que facilitaram a coexistência destas espécies nestes locais.

Palavras-chave: Fobia lunar, Horário de atividade, Partição de temporal.

ABSTRACT

PEDROZO, Ayesha Ribeiro. **The fruit bats *Carollia perspicillata* and *Sturnira lilium* have similar activity distribution overnight? A local and regional analysis.** 2014. 36p. Dissertation (Master Science in Animal Biology). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

The moon light and the differences in bat's habitat composition are some of the main factors that may influence on activity pattern of fruit bats. Studies on bats distribution of activity are important for elucidating how and when these animals forage and some of the mechanisms that allow the coexistence of similar species. Therefore the present study aimed to examine, in local and regional scale, the distribution of activity of *Carollia perspicillata* and *Sturnira lilium* in the state of Rio de Janeiro. Five localities with more than 40 captures of these species were selected: Reserva Biológica de Araras, Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos, Santuário da Vida Silvestre Serra da Concórdia, Ilha da Marambaia and Ilha da Gipóia. The hours of captures were transformed in minutes after sunset. A total of 707 captures from *C. perspicillata* and 927 from *S. lilium* were analyzed. No evidence of influence of brightness of the moon in the capture of *C. perspicillata* were found in any locality. For *S. lilium*, in two locations brightness influenced his capture, possibly due to the characteristics of the vegetation in, resulting in a greater risk of predation in the locality. The two species activity remained generally constant throughout the night, peaking between the first three hours of the night, which may be due to greater availability of resources during this period. The distribution of the activity of both species during the night was different, suggesting a variation in temporal niche that facilitate the coexistence of species in different localities. It was concluded that the activity of both species is greatest in the early evening, additional activity peaks may occur after the middle of the night. The spatial heterogeneity observed in each locality studied, the difference in food availability, in addition to temporal variation in the niche, were some of the factors that facilitated the coexistence of these species at these sites.

Key-words: Activity, Lunar phobia, Temporal Partitioning.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa com as cinco localidades amostradas no estado do Rio de Janeiro. No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro. 3
- Figura 2.** (A) Indivíduo de *Carollia perspicillata*. Foto: W.Uieda. (B) Distribuição de *Carollia perspicillata* segundo Gardner (2007). 5
- Figura 3.** (A) Indivíduo de *Sturnira lilium*. Foto: W.Uieda. (B) Distribuição de *Sturnira lilium* segundo Gardner (2007). 6
- Figura 4.** Variação na frequência de capturas de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* relacionados à face iluminada da Lua em cinco localidades do estado do Rio de Janeiro. 10
- Figura 5.** Distribuição das capturas de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* em cinco localidades do estado do Rio de Janeiro.. 13
- Figura 6.** Frequência da primeira captura de ambos sexos para *C. perspicillata* e *S. lilium* em cinco localidades do Estado do Rio de Janeiro. 16
- Figura 7.** Frequência do horário de captura de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* na Reserva Biológica de Araras..... 17
- Figura 8.** Frequência do horário de captura de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* na Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos.. 18
- Figura 9.** Frequência do horário de captura de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* no Santuário da Vida Silvestre Serra da Concórdia. 18
- Figura 10.** Frequência do horário de captura de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* na Ilha da Marambaia..... 19
- Figura 11.** Frequência do horário de captura de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* na Ilha da Gipóia..... 19

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Número de capturas de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium*, número de noites analisadas e amostradas, esforço de captura realizado para as noites analisadas e a mediana, máximo e mínimo de capturas de cada espécie por noite em cinco localidades do estado do Rio de Janeiro.. 8
- Tabela 2.** Resultado da regressão simples entre as capturas de *Carollia perspicillata* (CAPE) e de *Sturnira lilium* (STLI) em cada noite em cada localidade do estado do Rio de Janeiro relacionadas à face iluminada da Lua..... 9
- Tabela 3.** Resultado da ANOVA entre o número de indivíduos de *Carollia perspicillata* (CAPE) e de *Sturnira lilium* (STLI) capturados em cada noite e a fase da Lua em cinco localidades do estado do Rio de Janeiro.. 11
- Tabela 4.** Resultado do teste de Rayleigh (Z) para distribuição da atividade de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* nas cinco localidades estudadas entre. *valores significativos. 12
- Tabela 5.** Resultado do teste de Mardia-Watson-Wheeler comparando a distribuição da atividade de *Carollia perspicillata* em cinco localidades no estado do Rio de Janeiro par-a-par. *valores significativos. 14
- Tabela 6.** Resultado do teste de Mardia-Watson-Wheeler comparando a distribuição da atividade de *Sturnira lilium* em cinco localidades no estado do Rio de Janeiro par-a-par. *valores significativos..... 15
- Tabela 7.** Resultado do teste Watson U comparando a distribuição da de atividade de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* em cada uma das cinco localidades analisadas. 17

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	3
2.1. Seleção das localidades.....	3
2.2. Seleção das noites de amostragem.....	4
2.3. Captura de morcegos.....	4
2.4. Espécies estudadas.....	5
2.5 Análise dos dados.....	6
3. RESULTADOS	7
3.1. Influência da Lua na captura de <i>Carollia perspicillata</i> e de <i>Sturnira lilium</i>	9
3.2. Distribuição da atividade de cada espécie nas diferentes localidades.....	12
3.3. Comparação da distribuição da atividade entre <i>C. perspicillata</i> e <i>S. lilium</i> na mesma localidade.....	16
4. DISCUSSÃO	19
4.1. Influência da Lua na captura de <i>Carollia perspicillata</i> e de <i>Sturnira lilium</i>	20
4.2. Distribuição da atividade de cada espécie nas diferentes localidades.....	21
4.3. Comparação da distribuição da atividade entre <i>C. perspicillata</i> e <i>S. lilium</i> na mesma localidade.....	22
5. CONCLUSÕES	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
ANEXO 1	33

1. INTRODUÇÃO

O padrão de atividade horária reflete os horários de maior ou menor frequência de realização de um evento (*e.g.*, Brown 1968; Heithaus *et al.* 1975; Bernard 2002; Aguiar & Marinho-Filho 2004) e pode ser representado pela distribuição da atividade dos organismos nos diferentes horário do dia. Grande parte das espécies de morcegos iniciam suas atividades logo após o pôr do sol, sendo o início da atividade regulada pelo pôr-do-sol e fim pelo nascer do sol (Erkert, 1982) Alguns dos principais fatores que podem definir este padrão para diversos animais são: o risco de predação (Jones & Rydell 1994; Kunz & Anthony 1996; Esbérard & Bergallo 2008), a variação do meio (Bazzaz 1975) (como disponibilidade de água, recursos, abertura da vegetação, entre outros), e a disponibilidade de recursos (Heithaus & Fleming 1978; Aguiar & Marinho-Filho 2004). Estes fatores podem se alterar diária, mensal ou anualmente em diferentes locais (Erkert 1982).

O luar é um fator ambiental que pode modular a atividade de diversos animais como roedores (Lockard & Owings 1974; Wolfe & Summerlin 1989), marsupiais (Julien-Laferrière 1997), lagomorfos (Butynski 1984; Gilbert & Boutin 1991), primatas, (Trent *et al.* 1977), além de algumas espécies de morcegos. Erkert (1978) e Haeussler & Erkert (1978) foram os primeiros a reportar a redução da atividade dos morcegos em noites mais claras, normalmente de Lua cheia. O comportamento de diminuição da atividade em áreas abertas ou a restrição a períodos mais curtos em noites com alta luminosidade do luar é denominado como fobia lunar (Morrison 1978; Singaravelan & Marimuthu 2002). Morrison (1978) hipotetizou que este comportamento ocorreria para diminuir a predação resultante da melhor visibilidade dos morcegos pelos seus predadores, como por exemplo: corujas e cobras.

A fobia lunar parece não afetar de forma similar todas as guildas de morcegos (Esbérard 2007). Para as espécies frugívoras fatores como o risco de predação e a disponibilidade de recursos também podem estar relacionados a fobia lunar (Mello *et al.* 2013). A presença de predadores ou o risco de predação em uma determinada área pode diminuir a aptidão das presas ou alterar a sua dinâmica populacional (Abrams *et al.* 1996; Werner & Anholt 1996; Schmitz 1997; Lima 1998). Morcegos podem adotar alterações comportamentais (Crespo *et al.* 1972; Morrison 1978; 1980; Watanuki 1986), como mudança no horário de atividade, para reduzir possíveis riscos de predação. Espécies que se alimentam em áreas mais abertas, como no dossel, costumam apresentar características de fobia lunar mais evidentes do que espécies que se alimentam em ambientes mais fechados, como no sub-bosque (Kalko & Handley 2001).

A atividade de morcegos pode ser afetada, também, por diferenças na disponibilidade de alimentos (Heithaus & Fleming 1978; Gomes *et al.* 2014) A Floresta Atlântica possui muitos tipos de habitats que diferem na composição de espécies de plantas e outras fontes de alimento. Por este motivo, as assembleias de morcegos neotropicais são organizadas de forma dinâmica e intimamente relacionadas à composição, fenologia da flora local (Mello 2002) e variações na densidade da vegetação (Bobrowiec & Gribel 2010).

A heterogeneidade espacial em diferentes localidades, como abertura do dossel e a disponibilidade de água e alimento também constituem importantes características bióticas para o entendimento do padrão de atividade. Vegetações mais complexas oferecem maior disponibilidade de alimentos e abrigos (Tews *et al.* 2004; Bobrowiec & Gribel 2010), o que promove um aumento na diversidade de espécies animais no local (Moreno & Halffter 2001; Williams *et al.* 2002). Bobrowiec & Gribel (2010) verificaram que diferenças no ambiente influenciam na diversidade de morcegos em diferentes locais e que áreas com maior complexidade na composição de plantas abrigam maior número de frugívoros comuns. Um maior número de espécies frugívoras em um mesmo local pode influenciar na de atividade

destes animais, visto que estas espécies precisaram encontrar formas de partilhar os recursos. Em áreas com grande produção de frutos a partilha por alimento é mais passível de ocorrer (Marinho-Filho 1991).

Diversos estudos já demonstraram a maior atividade de morcegos frugívoros nas primeiras horas da noite (Fleming 1988; Charles-Dominique 1991; Pedro & Taddei 2002; Bernard 2002; Mello *et al* 2013). A maior atividade no início da noite seria vantajosa pela maior disponibilidade de recursos neste horário, visto que os frutos removidos no início da noite não serão substituídos rapidamente (Heithaus *et. al* 1975; Marinho-Filho & Sazima 1989; Aguiar & Marinho-Filho 2004). Assim, os morcegos que saem mais cedo para se alimentar, poderiam selecionar os melhores frutos e comer maior quantidade destes.

Organismos em uma comunidade podem diferir no que eles comem (nicho trófico), onde forrageiam (nicho espacial), e quando eles estão ativos (nicho temporal). Diferenças em qualquer um desses nichos podem possibilitar a coexistência, ou diminuir a competição, visto que uma assembleia que partilha recursos, ou com maior sobreposição de nicho entre as espécies, pode abrigar mais espécies coexistentes do que uma com menor sobreposição (Pianka 1974). Os serviços ecológicos prestados por morcegos Phyllostomidae devem variar no nicho temporal e na forma diferenciada pela qual os estratos florestais são utilizados pelas espécies em um mesmo local (Mello 2009). Além disso, diferenças temporais no horário de forrageio, em uma mesma localidade, poderiam reduzir a competição por recursos (Heithaus *et al.* 1975).

Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758) e *Sturnira lilium* (É. Geoffroy, 1810) são espécies predominantemente frugívoras, com tamanho similar (massa corporal entre 15 e 25g) e estão entre as espécies de morcegos mais capturadas em estudos realizados no Brasil (*e.g.*, Muller & Reis 1992; Pedro & Taddei 2002; Bobrowiec & Gribel 2009, Mello 2009; Andrade *et al.* 2013; Esbérard *et al.* 2013; Mello *et al.* 2013; Ricardo *et al.* 2014). Essas espécies são fundamentais na dispersão de sementes de diversas plantas pioneiras, auxiliando na restauração natural de áreas degradadas (Ricardo *et al.* 2014). Ao menos 109 plantas possuem frutos consumidos por *C. perspicillata* ou *S. lilium* no Brasil, destas, 48 foram relatados como utilizados por ambas (Fabián *et al.* 2008; Bredt *et al.* 2012), o que traz evidências de partição de recursos por estas espécies.

Estudar a variação na atividade horária de espécies similares que coexistem pode ajudar a entender alguns mecanismos de partição de recursos e coexistência de espécies. O maior conhecimento sobre a frequência de captura dos morcegos em diferentes horários da noite é importante para entendermos quando e onde estes animais forrageiam, o que auxilia a definir ações para preservar este grupo (Goiti *et al.* 2006), visto a importância destes animais na dispersão de sementes (van der Pijl 1957). Estudos sobre a distribuição da atividade costumam ser realizados em apenas uma localidade e por curtos períodos de tempo. Portanto, os objetivos do presente estudo foram: 1) verificar se a luminosidade da Lua influencia a captura destas duas espécies em diferentes localidades; 2) estudar a distribuição da atividade de *C. perspicillata* e de *S. lilium* entre diferentes localidades e 3) verificar se existem diferenças na atividade entre as duas espécies em uma mesma localidade. Desta forma, espera-se que (1) menores números de capturas serão observadas em noites mais claras, condizente com a fobia lunar (Morrison 1978; Esbérard 2007). (2) a distribuição da atividade para cada uma das espécies se mantenha nas diferentes localidades, com pico de atividade no início da noite, pois existe maior disponibilidade de frutos para serem consumidos neste horário (Heithaus *et al.* 1975; Aguiar & Marinho-Filho 2004). (3) Quando comparadas as atividades das duas espécies em uma mesma localidade, ambas devem diferir temporalmente, pois estas possuem tamanhos semelhantes e frequentemente se alimentam das mesmas famílias de plantas (Fabián *et al.* 2008; Bredt *et al.* 2012).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Seleção das localidades

Foram selecionadas cinco localidades no estado do Rio de Janeiro, utilizando dados obtidos em inventários realizados pela equipe do Laboratório de Diversidade de Morcegos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Adotou-se como critério de escolha: localidades com mais de 600 capturas de morcegos frugívoros e que possuíam um mínimo de 40 capturas de *C. perspicillata* e *S. lilium*. Dessa forma, foram selecionadas a Reserva Biológica de Araras (Araras), o Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos (Dois Irmãos), o Santuário da Vida Silvestre da Serra da Concórdia (Concórdia), a Ilha da Marambaia (Marambaia) e a Ilha da Gipóia (Gipóia) (Figura 3).

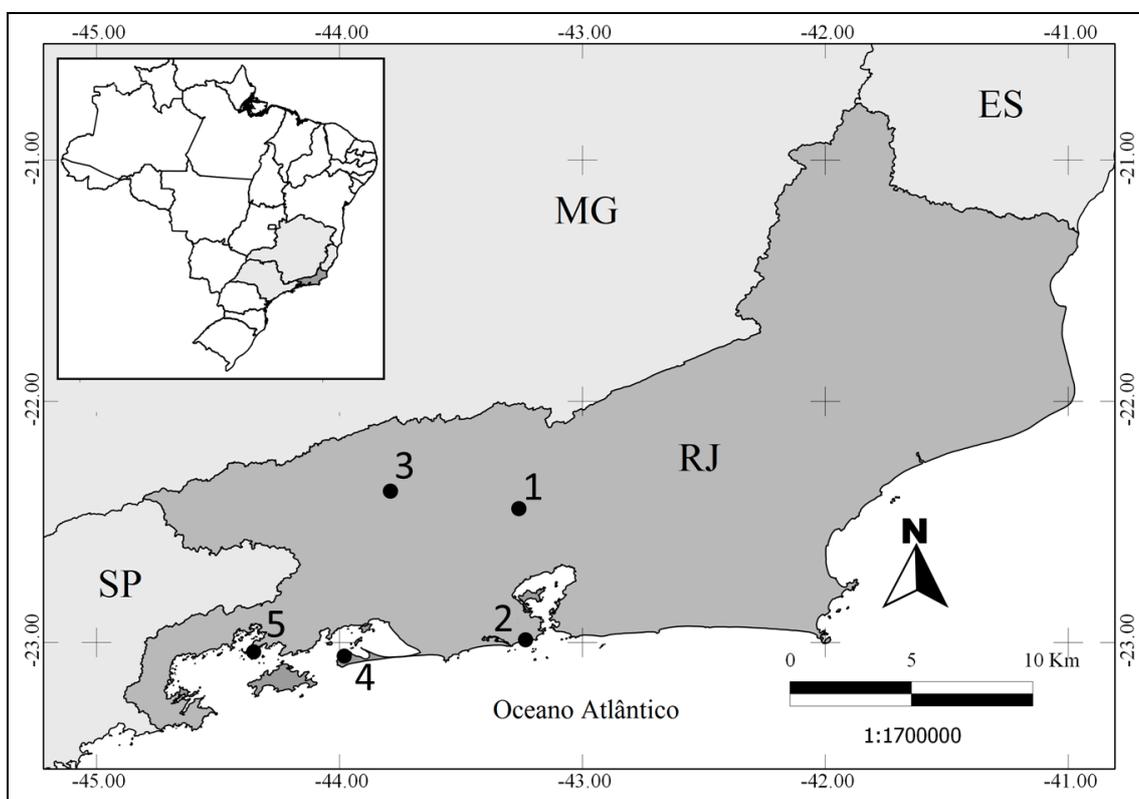


Figura 1. Mapa com as cinco localidades amostradas no estado do Rio de Janeiro. No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do sudeste brasileiro. 1 = Reserva Biológica de Araras, 2 = Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos, 3 = Santuário da Vida Silvestre Serra da Concórdia, 4 = Ilha da Marambaia e 5 = Ilha da Gipóia.

A Reserva Biológica de Araras (Araras) ($22^{\circ}26'42,04''\text{S}$ $45^{\circ}15'54,00''\text{O}$) possui 2.048 ha e está localizada em Petrópolis e Miguel Pereira. É coberta por vegetação de Mata Atlântica em diferentes graus de recuperação e por reflorestamento de árvores frutíferas (Esbérard 1996; Alves & Andriolo 2005). Foram realizados 32 meses de amostragens entre os anos de 1992 a 1996, a cerca de 1.100 m acima do nível do mar.

O Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos (Dois Irmãos) ($22^{\circ}59'02,80''\text{S}$ $43^{\circ}14'07,30''\text{O}$) está localizado na zona sul da cidade do Rio de Janeiro, na vertente sul do Maciço da Tijuca. É composto por Mata Atlântica e possui resquícios de flora nativa restrita a áreas mais íngremes. A vegetação apresenta indícios de reflorestamento com introdução de

espécies arbóreas exóticas, como por exemplo, jaqueiras e jamelões. Foram realizados 12 meses de amostragens entre os anos de 1996 e 2001, a cerca de 300 m acima do nível do mar (Esbérard 2003).

O Santuário da Vida Silvestre Serra da Concórdia (Concórdia) (22°22'21,00"S 43°47'24,50"O) está rodeado principalmente por pastagem e fragmentos de mata secundária de Floresta Estacional Semidecidual, em diferentes estágios de sucessão, além de ser um fragmento onde se desenvolve silvicultura (Modesto *et al.* 2008; Godoy 2013). Foram realizados 12 meses de amostragens entre os anos de 2005 e 2013. Estas ocorreram em altitudes médias de 600 m acima do nível do mar.

A Ilha da Marambaia (Marambaia) (23°03'34,30"S 43°59'04,10"O) possui 42 km² está localizada na Baía de Sepetiba, no município de Mangaratiba e possui remanescentes florestais de Mata Atlântica associados a trechos de manguezais e restingas (Menezes & Araújo 2005). Foram realizados 24 meses de amostragens entre os anos de 2006 e 2013. As amostragens ocorreram 40 m acima do nível do mar, (Lourenço *et al.* 2010 e dados não publicados).

A Ilha da Gipóia (Gipóia) (23°02'49,90"S 44°21'42,40"O) possui cerca de 13,5 km² e se localiza na Enseada de Angra dos Reis a cerca de 0,8 km do continente. É composta principalmente por mata secundária com numerosas espécies de árvores frutíferas próximo aos pontos de amostragens (Esbérard 2009). Foram realizados 16 meses de amostragens entre os anos de 2004 e 2012, a cerca de 25 m acima do nível do mar, (Esbérard 2009; Carvalho *et al.* 2011).

2.2. Seleção das noites de amostragem

Apenas noites com sessões de capturas durante toda noite foram utilizadas para a análise dos dados, para não haver super ou sub-amostragens de algumas horas. Apenas indivíduos de *C. perspicillata* e *S. liliium* com registros de horário de captura foram utilizados. Amostragens diurnas e em abrigos foram removidas das análises. Animais recapturados na mesma noite não foram utilizados, por isso a unidade amostral utilizada foi captura de morcegos.

2.3. Captura de Morcegos

As amostragens foram realizadas entre 1992 e 2013, independente da fase do ciclo lunar. Foram utilizadas de uma a 16 ($\bar{x} = 9,6 \pm 2,8$) redes de neblina (7 x 2,5 m ou 9 x 2,5 m), abertas antes do pôr do sol e fechadas ao amanhecer, em trilhas, próximo a árvores em frutificação e sobre corpos d'água. O esforço de captura total compreendeu $59 \cdot 10^4$ h.m², calculado segundo Straube & Bianconi (2002). As redes foram verificadas em intervalos médios de 15 minutos. Todos os indivíduos de uma mesma vistoria foram considerados com o mesmo horário de captura. Os morcegos capturados foram identificados no campo, medidos, pesados, marcados com colares (ver Esbérard & Daemon 1999) e posteriormente soltos.

Os horários de captura de cada indivíduo foi representado pela hora no qual cada indivíduo foi retirado da rede. Todos os indivíduos de uma mesma verificação de ronda receberam o mesmo horário de captura. Em cada localidade estes horários foram transformados em minutos após o pôr do sol (MAPS). Para isso, o horário de captura de cada indivíduo foi subtraído do horário do pôr do sol de sua noite de captura e posteriormente multiplicado por 1.440 (que equivale ao número de minutos de um dia). Os horários do pôr do sol foram obtidos através do programa Moonphase Southern Hemisphere 3.0. O horário de captura foi considerado como indicativo da atividade dos morcegos, partindo do princípio que

maiores capturas resultam de uma maior atividade de forrageio da espécie neste horário. Por este motivo, no presente estudo, a atividade foi representada pela distribuição da frequência de captura de cada espécie.

2.4. Espécies estudadas

Carollia perspicillata (Figura 1) esta distribuída do leste da Colômbia para o norte da América do Sul, incluindo Trinidad e Tobago, Bolívia, Paraguai, grande parte do Brasil, norte da Argentina, México e América Central (Gardner 2007), é classificada como frugívora de sub-bosque (Kalko *et al.* 1996) e apesar da diversidade de frutos que são consumidos, a dieta da espécie é composta preferencialmente por frutos da família Piperaceae (Bonaccorso 1979; Fleming 1988; Pedro & Taddei 2002; Mello 2009; Andrade *et al.* 2013). Possui tamanho intermediário, com comprimento do antebraço variando de 38 a 44 mm, e costuma se refugiar em abrigos como buracos de árvores, sob as raízes das árvores e ocasionalmente, em troncos ocos e construções humanas (Reis *et al.* 2007). Estes locais podem abrigar grande número de indivíduos durante o dia, e esses se dispersam para longe do abrigo para se alimentar durante a noite, retornando após o forrageio (Hamilton & Watt 1970).

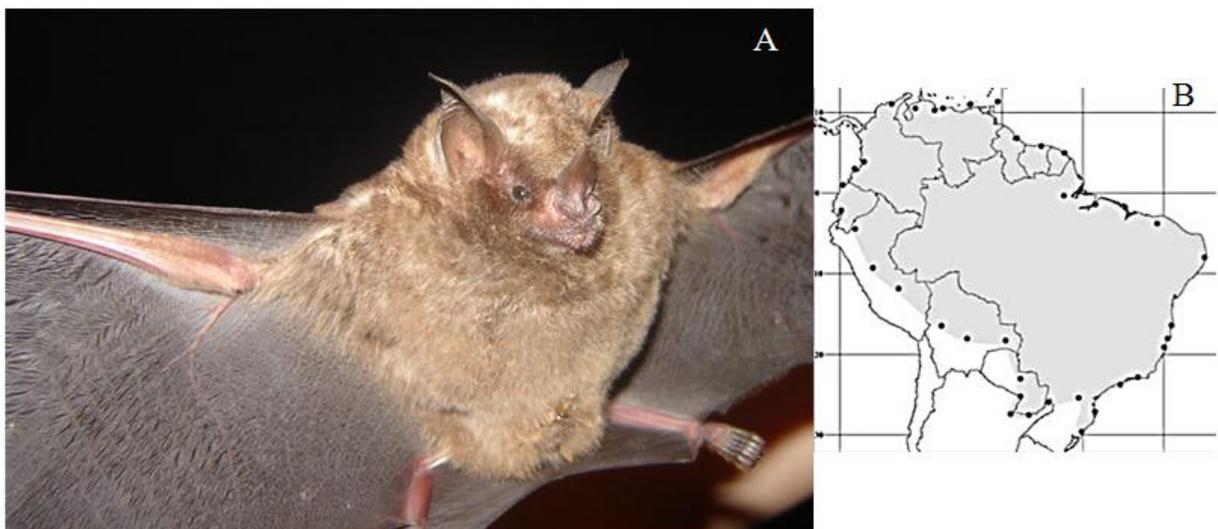


Figura 2. (A) Indivíduo de *Carollia perspicillata*. Foto: W.Uieda; (B) Distribuição de *Carollia perspicillata* segundo Gardner (2007).

Sturnira lilium (Figura 2) é uma das mais abundantes espécies da subfamília Stenodermatinae nos trópicos, possui ampla distribuição e ocorre na Colômbia, Venezuela, Guianas, Equador, Brasil, Peru, Bolívia, Paraguai, Uruguai, Argentina e Chile (Gardner 2007). É uma espécie de tamanho médio, com comprimento do antebraço em torno de 42 mm e peso médio de 21 g (Reis *et al.* 2007). A dieta da espécie é constituída principalmente por frutos da família Solanaceae (Heithaus *et al.* 1975; Pedro & Taddei 2002; Mello *et al.* 2008a; Andrade *et al.* 2013; Muylaert *et al.* 2013 Ricardo *et al.* 2014).

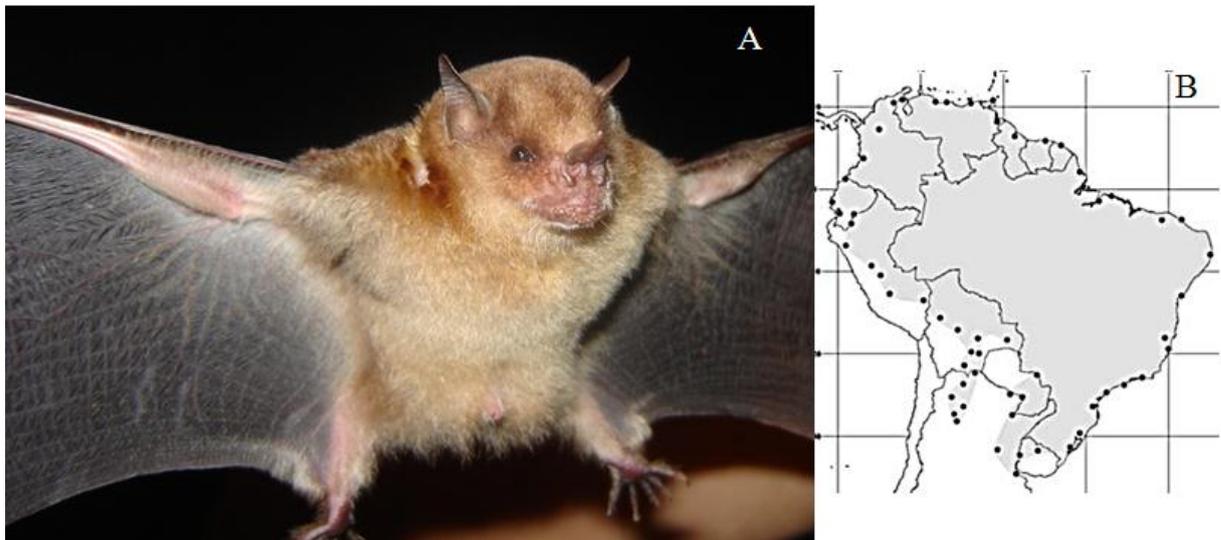


Figura 3. (A) Indivíduo de *Sturnira lilium*. Foto: W.Uieda. (B) Distribuição de *Sturnira lilium* segundo Gardner (2007).

2.5. Análise dos dados

Para verificar o efeito da luminosidade na captura de *C. perspicillata* e de *S. lilium*, foi calculada correlação de Pearson entre as variáveis porcentagem da face iluminada da Lua, meridiano da Lua (horário em que a Lua estava no ápice) e distância da Lua em relação à Terra que, em conjunto, representam a quantidade de claridade em uma noite. Não havendo correlação, será calculada uma regressão múltipla entre estas variáveis. Em caso de correlação, será calculada uma regressão simples entre as variáveis: face iluminada da Lua e número de capturas de cada espécie, em cada noite. Para testar se existe diferença no número de capturas tanto para *C. perspicillata* como para *S. lilium* nas diferentes fases da Lua (Nova, Crescente, Minguante e Cheia) foi realizada Análise de Variância (ANOVA) para cada localidade separadamente, e para cada espécie em todas as localidades em conjunto. Estas análises foram executadas no programa Systat 8.0, adotando-se o nível de significância de $p \leq 0,05$.

Para testar se o horário de atividade de cada uma das duas espécies se distribuiu de maneira uniforme durante a noite em cada localidade, foi utilizado o teste de Rayleigh (Z). Para verificar a existência de possível padrão na atividade de *C. perspicillata* entre as cinco localidades, foi realizado o teste Mardia-Watson-Wheeler comparando os horários de atividade (MAPS) da espécie nas diferentes localidades par-a-par. A mesma análise foi realizada para *S. lilium* nas cinco localidades. Ambos os testes foram realizados a partir do programa Oriana 4.0.

Para visualização dos picos dos horários de atividade de cada espécie em cada localidade, as frequências de captura foram organizadas em intervalos horários de 1h para cada espécie, em cada localidade, e os resultados foram plotados em gráficos executados no programa Comunidata. Foram consideradas as capturas desde antes (-01 MAPS) até 13 horas após pôr do sol (780 MAPS).

Para verificar se há diferenças entre os padrões de atividade de *C. perspicillata* e *S. lilium* em cada uma das cinco localidades separadamente, foi utilizado o teste de Watson U, executado no programa Oriana 4.0.

3. RESULTADOS

Foram analisadas 707 capturas de *C. perspicillata* e 927 de *S. lilium*. Marambaia (n = 208) e Dois Irmãos (n = 41) foram as localidades com maior e menor número de capturas de *C. perspicillata*, respectivamente. Concórdia (n = 371) e Marambaia (n = 71) foram as localidades com maior e menor número de capturas de *S. lilium*, respectivamente. Um total de 152 noites foi analisado, sendo 90 delas com a presença das duas espécies, 32 apenas com capturas de *C. perspicillata* e 30 apenas com capturas de *S. lilium*. O número de capturas de cada espécie por noite variou de zero, na maior parte das localidades, a 45 indivíduos de *C. perspicillata* na Gipóia e 51 de *S. lilium* na Concórdia (Tabela 1).

Tabela 1. Número de capturas de *Carollia perspicillata* (CAPE) e *Sturnira lilium* (STLI), número de noites analisadas e amostradas, esforço de captura realizado para as noites analisadas e a mediana, máximo e mínimo de capturas de cada espécie por noite em cinco localidades do estado do Rio de Janeiro.

Nº	Localidade	CAPE	STLI	Total	nº Noites analisadas (nº Noites amostradas)	Esforço de captura (h.m ²)	Mediana (Máximo e mínimo de capturas por noite)	
							CAPE	STLI
1	Araras	71	212	282	42 (46)	66.297	1,00 (0 a 12)	3,00 (0 a 18)
2	Dois Irmãos	41	170	211	20 (20)	42.323	2,00 (0 a 7)	4,50 (0 a 40)
3	Concórdia	221	371	592	24 (43)	112.668	4,50 (0 a 55)	11,50 (1 a 51)
4	Marambaia	208	71	279	37 (151)	272.384	3,00 (0 a 28)	1,00 (0 a 18)
5	Gipóia	166	103	269	29 (37)	96.397	2,00 (0 a 45)	2,00 (0 a 18)
TOTAL		707	927	1.634	152 (297)	590.069		

3.1. Influência da luminosidade da Lua na captura de *Carollia perspicillata* e de *Sturnira lilium*

Foi encontrada correlação entre as variáveis: meridiano e porcentagem da face iluminada da Lua ($r = 0,42$; $p = -0,03$), meridiano e distância da Lua em relação à Terra ($r = 0,24$; $p = -0,04$) e meridiano e MAPS ($r = 0,19$; $p = 0,05$) para *C. perspicillata* e entre meridiano e distância da Lua em relação a Terra ($r = 0,17$; $p = -0,04$) e meridiano e MAPS ($r = 0,10$; $p = 0,05$) para *S. lilium*. Os resultados da análise da regressão simples entre o número de capturas de cada espécie em cada noite e a porcentagem iluminada da Lua indicaram não haver influência da luminosidade da Lua na captura de *C. perspicillata* em nenhuma das cinco localidades amostradas. Já para *S. lilium*, foi verificada influência da luminosidade da Lua em Araras e Dois irmãos (Tabela 2).

Tabela 2. Resultado da regressão simples entre as capturas de *Carollia perspicillata* (CAPE) e de *Sturnira lilium* (STLI) em cada noite em cada localidade do estado do Rio de Janeiro relacionadas à face iluminada da Lua. *valores significativos.

Localidades	Espécie	R ²	F	t	p
Araras	CAPE	0,00	0,04	-0,20	0,84
	STLI	0,30	4,08	-2,02	0,05*
Dois Irmãos	CAPE	0,00	0,04	-0,20	0,84
	STLI	0,09	4,08	-2,02	0,05*
Concórdia	CAPE	0,07	1,82	-1,34	0,19
	STLI	0,00	4,08	-2,02	0,78
Marambaia	CAPE	0,07	2,93	-1,71	0,09
	STLI	0,17	2,03	-1,42	0,16
Gipóia	CAPE	0,00	0,03	-0,18	0,85
	STLI	0,07	2,03	-1,42	0,16

Todas as localidades tiveram ao menos 10% das amostragens realizadas em cada uma das fases da Lua. Araras, Concórdia e Marambaia tiveram maior número de amostragens em noites mais escuras, enquanto Dois Irmãos e Gipóia tiveram mais noites de capturas nas noites mais claras (Figura 4). Do total, 42% dos morcegos ($n = 695$) foram capturados em noites com luminosidade superior a 51% e desses, 18% ($n = 295$) foram capturados em noites com luminosidade superior a 75% (Figura 4).

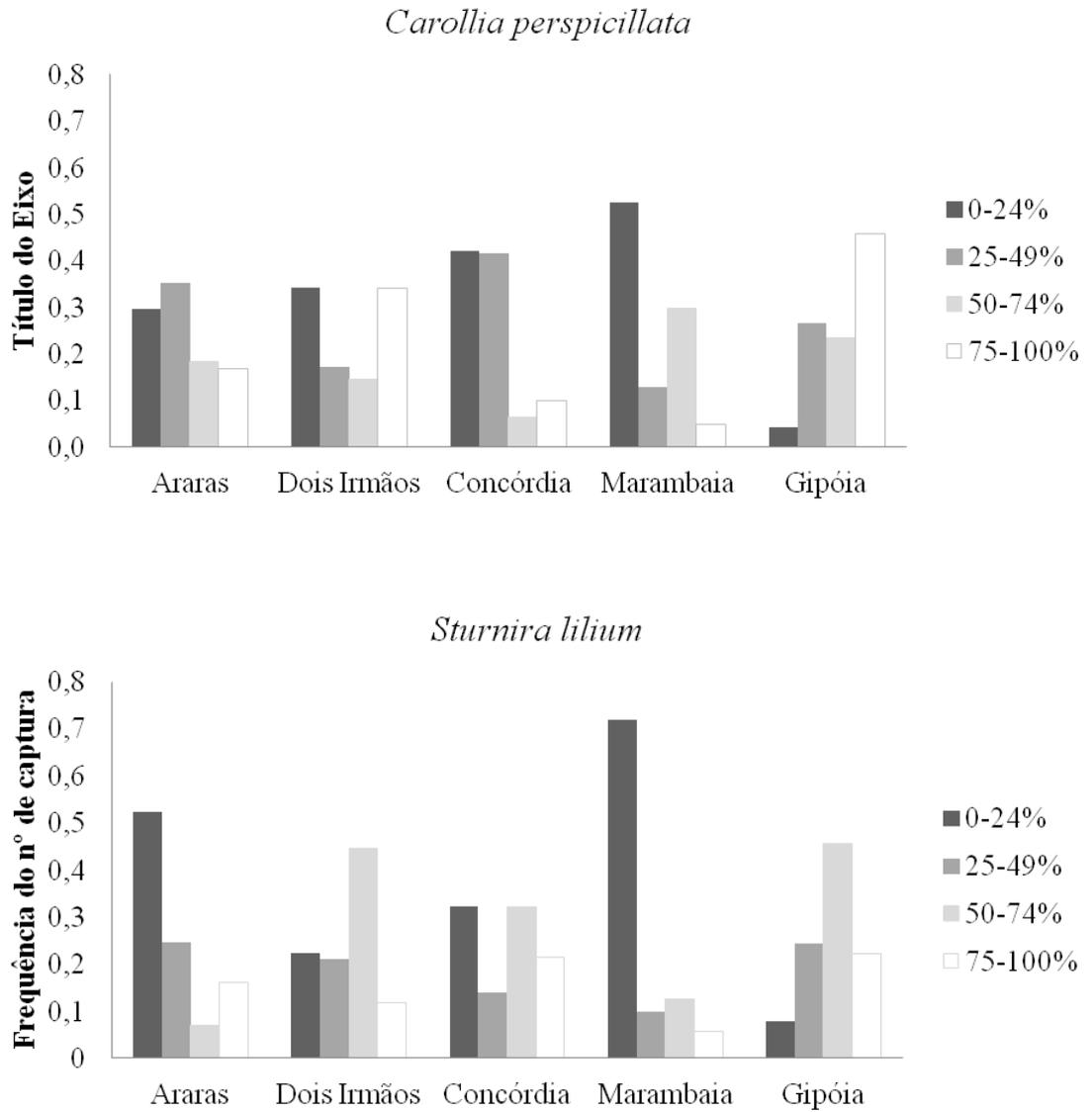


Figura 4. Variação na frequência de capturas de *Carollia perspicillata* (A) e *Sturnira lilium* (B) relacionados à face iluminada da Lua em cinco localidades do estado do Rio de Janeiro.

Não houve diferença significativa entre o número de capturas de ambas as espécies nas diferentes fases da Lua nas cinco localidades analisadas separadamente, ou mesmo nestas quando analisadas em conjunto (Total) (Tabela 3).

Tabela 3. Resultado da ANOVA entre o número de indivíduos de *Carollia perspicillata* (CAPE) e de *Sturnira lilium* (STLI) capturados em cada noite e a fase da Lua em cinco localidades do estado do Rio de Janeiro. Total = todas as localidades analisadas em conjunto.

Localidade		F	p
Araras	CAPE	0,61	0,61
	STLI	1,72	0,18
Concórdia	CAPE	1,00	0,41
	STLI	2,65	0,07
Dois Irmãos	CAPE	0,75	0,53
	STLI	1,50	0,25
Marambaia	CAPE	1,31	0,28
	STLI	1,94	0,14
Gipóia	CAPE	0,59	0,62
	STLI	1,51	0,23
Total	CAPE	0,80	0,50
	STLI	2,40	0,07

3.2. Distribuição da atividade de cada espécie nas diferentes localidades

As capturas não se distribuíram de forma uniforme ao longo da noite em nenhuma das localidades tanto para *C. perspicillata* como para de *S. lilium*. Demonstrando que a atividade destas espécies não é constante no decorrer da noite e evidenciando a ocorrência de picos de atividade para ambas as espécies (Tabela 4, Figuras 5).

Tabela 4. Resultado do teste de Rayleigh (Z) para distribuição da atividade de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* nas cinco localidades estudadas entre. *valores significativos.

Localidade	<i>Carollia perspicillata</i>		<i>Sturnira lilium</i>	
	Z	p	Z	p
Araras	24,29	< 0,01*	118,70	< 0,01*
Dois Irmãos	23,04	< 0,01*	99,15	< 0,01*
Concórdia	60,99	< 0,01*	135,87	< 0,01*
Marambaia	75,86	< 0,01*	33,91	< 0,01*
Gipóia	93,54	< 0,01*	21,19	< 0,01*

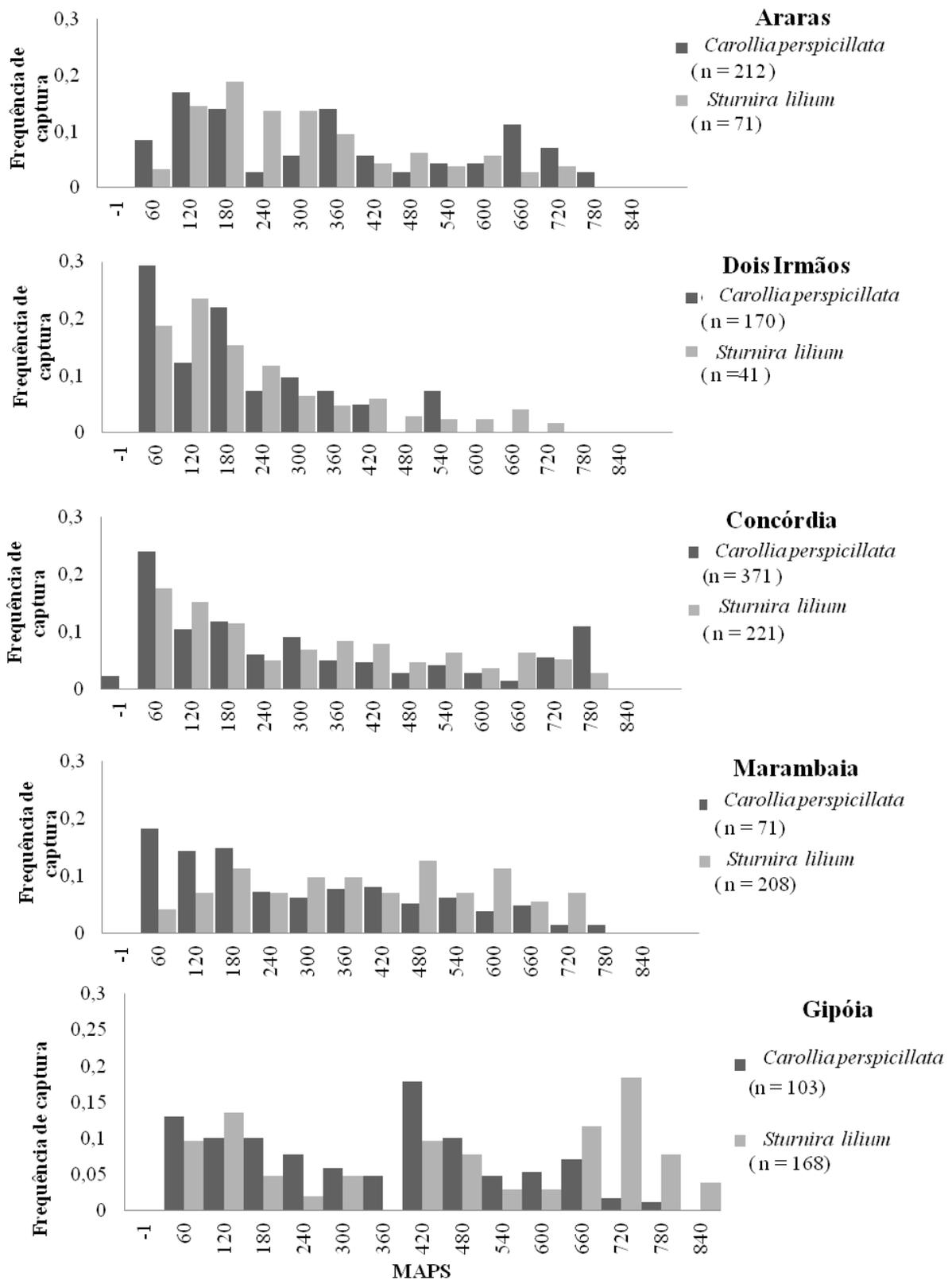


Figura 5. Distribuição das capturas de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* em cinco localidades do estado do Rio de Janeiro. MAPS = minutos após o pôr do sol; -1 = minutos antes do pôr do sol.

Carollia perspicillata apresentou diferenças na distribuição da atividade no decorrer da noite, em 60% das comparações par-a-par entre as localidades (Tabela 5). Em todas as localidades houve maior atividade da espécie nas primeiras horas da noite, sendo 60 MAPS em Dois Irmãos, Concórdia e Marambaia e Gipóia, 120 MAPS em Araras e 180 MAPS em Dois Irmãos, com posterior decréscimo da atividade, que se manteve durante toda noite. Três localidades apresentaram picos adicionais de atividade no decorrer da noite, Araras (360 e 660 MAPS), Concórdia (180 e 780 MAPS) e Gipóia (420 MAPS), nesta localidade o segundo pico de atividade foi maior do que o do início da noite (Figura 5). Neste estudo, picos adicionais de atividade foram observados em Araras (360 MAPS e 660 MAPS), e na Gipóia (420 MAPS).

Tabela 5. Resultado do teste de Mardia-Watson-Wheeler comparando a distribuição da atividade de *Carollia perspicillata* em cinco localidades no estado do Rio de Janeiro par-a-par. *valores significativos.

Localidades	W	p
Araras & Dois Irmãos	2,45	0,29
Araras & Concórdia	8,51	0,01*
Araras & Marambaia	0,00	0,99
Araras & Gipóia	4,49	0,10
Dois Irmãos & Concórdia	9,18	0,01*
Dois Irmãos & Marambaia	4,32	0,11
Dois Irmãos & Gipóia	10,66	< 0,01*
Concórdia & Marambaia	10,27	0,01*
Concórdia & Gipóia	24,40	< 0,01*
Marambaia & Gipóia	6,35	0,04*

Sturnira lilium também apresentou diferenças na distribuição da atividade entre as localidades (Tabela 6). Mesmo com esta diferença significativa foram verificadas semelhanças na distribuição da atividade entre as localidades com picos em 60 MAPS na Concórdia, 120 MAPS em Dois Irmãos e Gipóia e 180 MAPS em Araras e Marambaia, equivalente às três primeiras horas da noite. Apenas na Gipóia foi encontrado um segundo pico em 720 MAPS, pouco antes de amanhecer, e este foi inclusive maior que o pico do início da noite. Na Marambaia houve pouca variação na distribuição da atividade da espécie no decorrer da noite (Figura 5).

Tabela 6. Resultado do teste de Mardia-Watson-Wheeler comparando a distribuição da atividade de *Sturnira lilium* em cinco localidades no estado do Rio de Janeiro par-a-par. *valores significativos.

Localidades	W	p
Araras e Concórdia	41,442	<0,01*
Araras e Dois irmãos	18,603	<0,01*
Araras e Marambaia	57,048	<0,01*
Araras e Gipóia	16,054	<0,01*
Dois irmãos e Concórdia	24,242	<0,01*
Dois irmãos e Marambaia	45,625	<0,01*
Dois irmãos e Gipóia	29,628	<0,01*
Concórdia e Marambaia	19,74	<0,01*
Concórdia e Gipóia	15,036	<0,01*
Marambaia e Gipóia	21,16	<0,01*

A frequência da primeira captura de *C. perspicillata* foi maior para machos do que para fêmeas em três das cinco localidades (Araras, Concórdia e Gipóia). Em Dois Irmãos e na Marambaia fêmeas tiveram maior frequência de primeiras capturas do que machos (Figura. 6). A frequência da primeira captura de *S. liliium* foi maior para machos do que para fêmeas todas as localidades, com exceção de Dois Irmãos, na qual fêmeas tiveram maior frequência da primeira captura (Figura. 6).

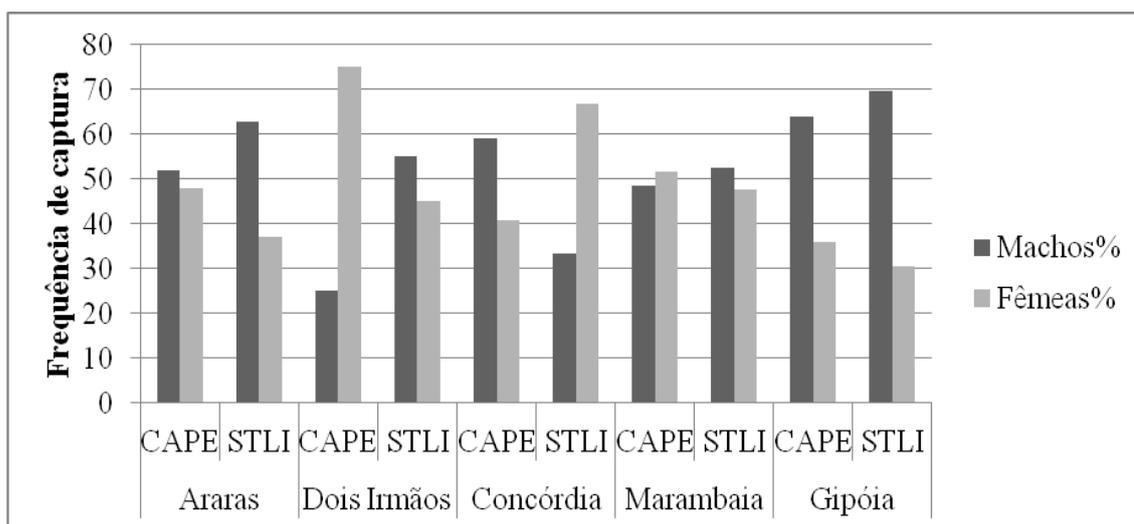


Figura 6. Frequência da primeira captura de ambos sexos para *C. perspicillata* (CAPE) e *S. liliium* (STLI) em cinco localidades do Estado do Rio de Janeiro.

3.3. Comparação da distribuição da atividade entre *Carollia perspicillata* e *Sturnira liliium* na mesma localidade

Dentre as cinco localidades estudadas, apenas em Dois Irmãos houve diferença significativa entre a distribuição da atividade das duas espécies. Em todas as demais localidades *C. perspicillata* e *S. liliium* apresentaram a distribuição da atividade distinta no decorrer da noite, em uma mesma localidade (Tabela 7). Ambas as espécies apresentaram picos de atividade entre as três primeiras horas da noite, com uma posterior diminuição da atividade no decorrer da mesma até o amanhecer (Figuras 7 a 11). Os picos de atividade de ambas as espécies também foram diferentes para *C. perspicillata* e *S. liliium* em Araras (120 MAPS e 180 MAPS respectivamente) (Figura 7), Dois Irmão (60 MAPS e 120 MAPS respectivamente) (Figura 8), Marambaia (60 MAPS e 180 MAPS respectivamente) (Figura 10) e Gipóia (60 MAPS e 120 MAPS respectivamente) (Figura 11). Apenas na Concórdia ambas as espécies apresentaram o mesmo pico de atividade (60 MAPS) (Figura 9).

Tabela 7. Resultado do teste Watson U comparando a distribuição da de atividade de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* em cada uma das cinco localidades analisadas. Araras = Reserva Biológica de Araras; Dois irmãos = Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos; Concórdia = Santuário da Vida Silvestre Serra da Concórdia; Marambaia = Ilha da Marambaia; Gipóia = Ilha da Gipóia. * = valores significativos.

Localidades	U ²	p
Araras	0,342	< 0,005*
Dois Irmãos	0,08	0,5 > p > 0,2
Concórdia	0,466	< 0,001*
Gipóia	0,796	< 0,001*
Marambaia	0,327	< 0,005*

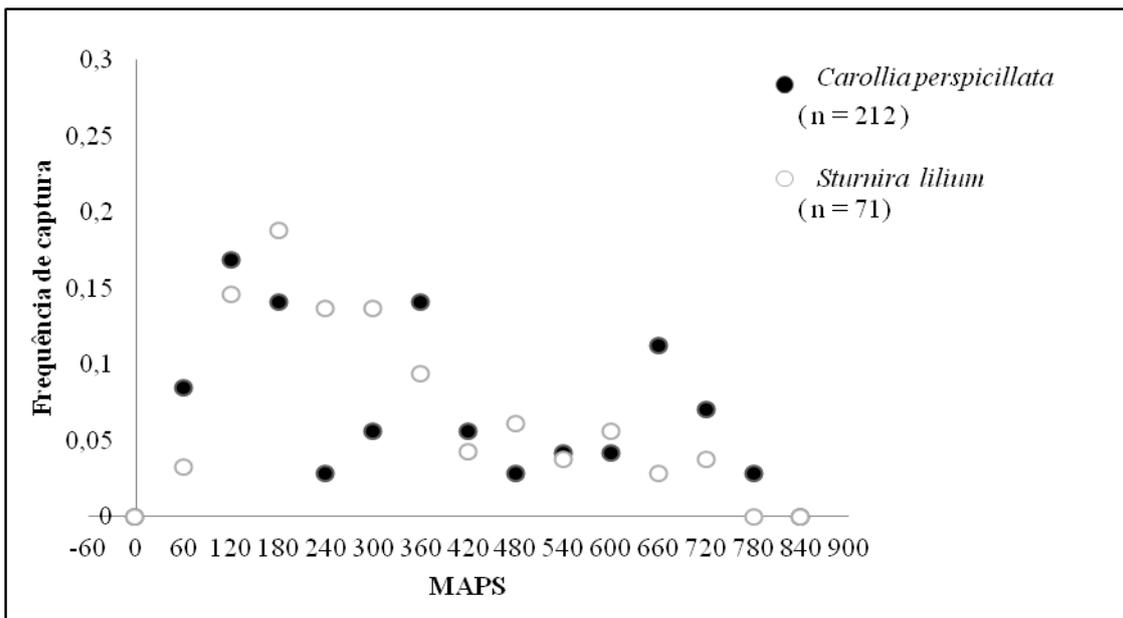


Figura 7. Frequência do horário de captura de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* na Reserva Biológica de Araras. MAPS= minutos após o pôr do sol.

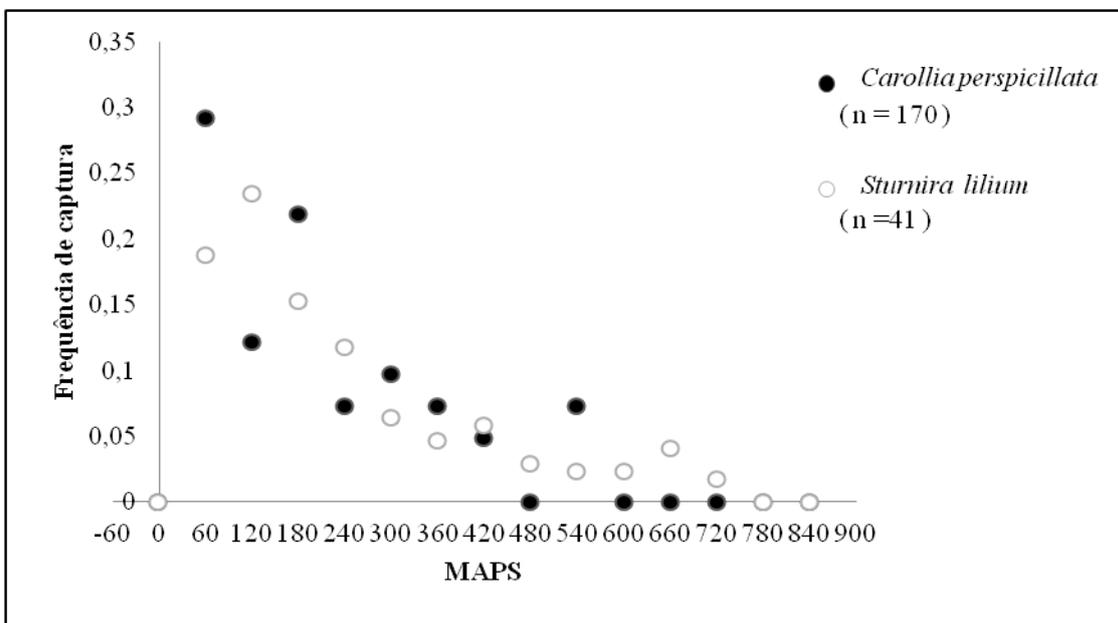


Figura 8. Frequência do horário de captura de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* no Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos. MAPS= minutos após o pôr do sol.

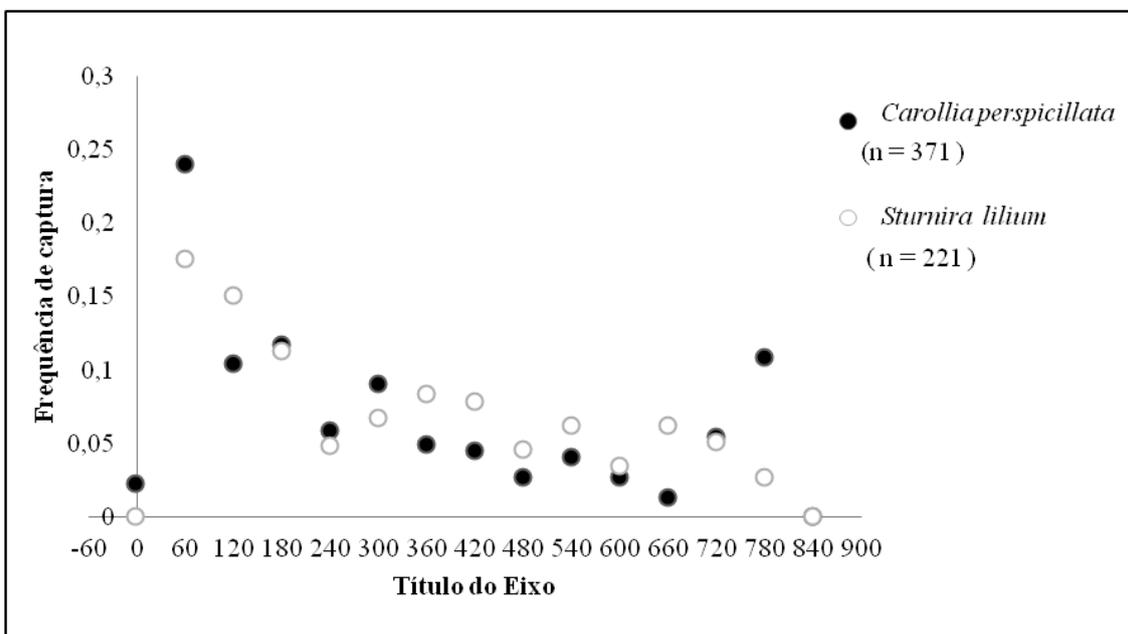


Figura 9. Frequência do horário de captura de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* no Santuário da Vida Silvestre Serra da Concórdia. MAPS= minutos após o pôr do sol.

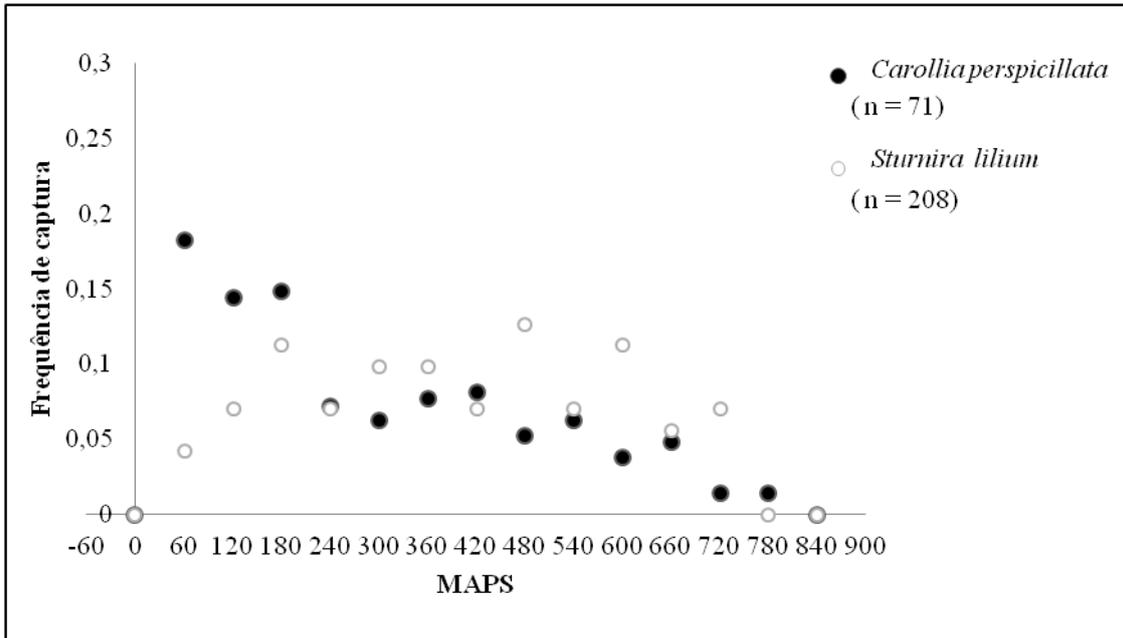


Figura 10. Frequência do horário de captura de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* na Ilha da Marambaia. MAPS= minutos após o pôr do sol.

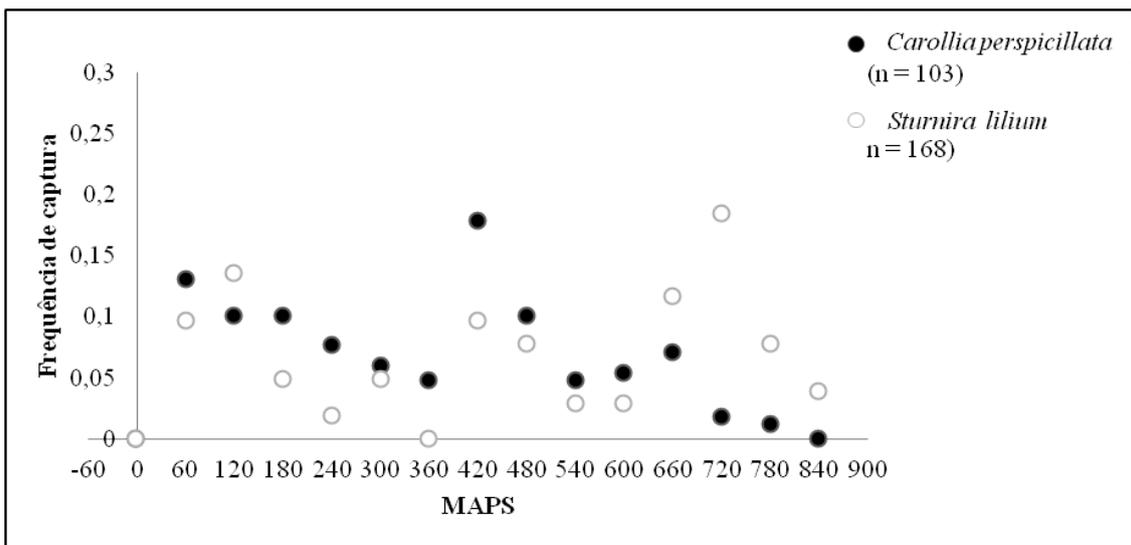


Figura 11. Frequência do horário de captura de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* na Ilha da Gipóia. MAPS= minutos após o pôr do sol.

4. DISCUSSÃO

Amostras pequenas podem super ou subestimar a atividade das espécies. Quanto maior o número de indivíduos analisados, mais próximo da realidade é a distribuição da atividade encontrada, pois maiores capturas em um determinado horário indicam maior atividade dos morcegos nestas horas. Além disso, quanto maior o número de indivíduos, menor será o possível efeito de variações individuais na atividade destes animais. O fato de utilizar, no presente estudo, um vasto banco de dados auxiliou no melhor delineamento da distribuição da atividade das duas espécies estudadas. Além disso, foi possível se observar que há uma grande variação no número de indivíduos capturas em diferentes noites nas diferentes. Isso pode ser consequência do fato dos morcegos alterarem suas áreas de voo de acordo com a disponibilidade de alimento na área (Heithaus & Fleming 1978; Gomes *et al.* 2014).

4.1. Influência da Lua na captura de *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium*

Não foi observada nenhuma alteração na distribuição da atividade de *C. perspicillata* ocasionada pela luminosidade da Lua em nenhuma das localidades. Já para *S. lilium*, houve influência em Araras e Dois Irmãos. Esses resultados podem estar relacionados ao fato destes locais possuírem maiores áreas de reflorestamento com árvores frutíferas, o que pode atrair maior número de potenciais predadores nas áreas de amostragens. Além disso, *S. lilium* é conhecida por forragear em áreas abertas e em plantações (Brosset *et al.* 1996; Galindo-González *et al.* 2000), locais onde a luminosidade da Lua é mais evidente.

As localidades analisadas neste estudo apresentam estruturas distintas de vegetação, algumas tendo a vegetação mais aberta e outras mais fechadas; estes podem ser alguns dos motivos para a fobia lunar ser evidente para *S. lilium* em duas localidades e não evidente nas demais localidades. Espera-se que em áreas mais abertas os morcegos estejam mais expostos a predação, pois seriam mais facilmente detectados pelos seus predadores (Morrison 1978). Em dias de Lua clara e com maior disponibilidade de recursos em locais com áreas mais abertas (como é o caso de Araras e Dois Irmãos) estes animais seriam mais facilmente predados, o que explicaria a influência da luminosidade da Lua para *S. lilium*. Breviglieri *et al.* (2013) demonstraram que morcegos frugívoros mudam sua atividade de forrageio em resposta ao risco de predação e que esta resposta comportamental é associada à identidade do predador e ao tipo de estímulo detectado pelo morcego.

A redução da atividade de forrageio durante noites mais claras já foi observada tanto para *C. perspicillata* como para *S. lilium* (Esbérard 2007). Contudo, no presente estudo a luminosidade da Lua parece não influenciar na captura destes morcegos durante as suas diferentes fases, mesmo em localidades onde a maioria das amostragens ocorreu nas noites mais claras, como na Gipóia. Alguns morcegos insetívoros mudam seu comportamento de forrageio juntamente com a fase da Lua (Reith 1982; Hecker & Brigham 1999) ou ainda podem regulá-lo com o horário de atividade de suas presas independentemente da Lua (Lang *et al.* 2006). Ainda existem casos de ausência de correlação entre os níveis de luminosidade da Lua e os padrões de atividade de morcegos (Waiping & Fenton 1988; Negraeff & Brigham 1995; Karlsson *et al.* 2002), assim como encontrado neste estudo.

Apesar do maior número de capturas ocorrer na fase escura, não foram encontradas diferenças significativas no número de capturas de ambas espécies nas diferentes fases da Lua. Estudos sobre as populações de morcegos em ilhas afirmam que estes animais são menos expostos à predação nestes locais (Gannon & Willig, 1997; Rodriguez-Duran e Vazquez 2001). A mesma explicação pode ser dada para a Gipóia que é uma ilha mais afastada do litoral e não apresenta alto número de potenciais predadores para estes animais, além de possuir muitas árvores frutíferas e água. Este deve ser um dos motivos de ambas as espécies apresentarem o segundo pico maior do que o pico inicial de atividade. Outros estudos sobre a fobia lunar para o gênero *Carollia* não demonstraram uma relação clara entre os níveis de luar e a atividade desta espécie (Heithaus & Fleming 1978; Fleming & Heithaus 1986; Thies & Kalko 2004).

Muitos predadores de morcegos caçam no início da noite, capturando suas presas quando estas emergem do abrigo (*e.g.*, Fenton *et al.* 1994). Mesmo assim, para as espécies estudadas o pico de atividade ocorreu justamente nas horas de maior probabilidade de predação. No caso do morcego predominantemente insetívoro *Lophostoma silvicola* (Wagner, 1843), Lang *et al.* (2006) sugerem que o pico de atividade e surgimento precoce no início da noite, pode coincidir com um curto aumento da atividade de suas presas (Tettigoniidae). Algo semelhante deve ocorrer com as duas espécies frugívoras aqui estudadas, ou seja, uma maior

quantidade de frutos deve estar disponível no início na noite, resultando em uma vantagem de forragear neste horário, mesmo com o maior risco de predação. Espécies que se alimentam em áreas mais abertas, costumam apresentar características de fobia lunar mais evidentes do que espécies que se alimentam em áreas mais fechadas (Kalko & Handley 2001).

4.2. Distribuição da atividade de *Carollia perspicillata* e *S. lilium* nas diferentes localidades

Ambas as espécies apresentaram a atividade distribuída de forma não uniforme nas cinco localidades analisadas, além de apresentarem diferenças na distribuição nos horários de atividade entre localidades. A atividade de morcegos pode ser afetada por diferenças na disponibilidade de alimentos (Heithaus & Fleming 1978; Gomes *et al.* 2014) e diferença entre os locais que estas habitam (Bobrowiec & Gribel 2010). O hábito frugívoro pode restringir o forrageio das espécies para locais nos quais os recursos são mais abundantes devido aos fatores energéticos (McNab 1963). Morcegos frugívoros apresentam uma dieta rica em carboidratos e materiais não digeríveis e pobres em proteínas, necessitando de um maior tempo de forrageio para suprir a alta demanda energética que o voo impõe (Fleming 1988). Por este motivo, estes morcegos apresentam atividade mais prolongada, quando comparados aos insetívoros (Bernard 2002) que costumam apresentar picos nas três primeiras horas da noite e pouca atividade durante o restante da noite (Cockrum & Cross 1964; Jones 1965). Esta atividade prolongada foi observada para ambas as espécies em todas as localidades do presente estudo, com exceção de Dois Irmãos, na qual não foi observada atividade de *C. perspicillata* dez horas após o pôr do sol (540 MAPS).

A Floresta Atlântica possui muitos tipos de habitats que diferem na composição de espécies de plantas e outras fontes de alimento. Por este motivo, as assembleias de morcegos neotropicais são organizadas de forma dinâmica e intimamente relacionadas à composição, fenologia da flora local (Mello 2002) e variações na densidade da vegetação (Bobrowiec & Gribel 2010). Tal fato pôde ser observado nas diferentes localidades deste estudo, que apresentavam diferenças em sua composição, diversidade e estrutura (padrões de abundância das espécies plantas), disponibilidade de água e grau de antropização. Segundo Giannini (1999), morcegos frugívoros devem se deslocar de um local para outro de acordo com a disponibilidade dos alimentos, o que pode ter ocasionado as variações na atividade de ambas as espécies, observadas neste estudo. Sendo assim, a diferenças na oferta de alimento em cada noite, nas diferentes localidades, possivelmente explica as diferenças na atividade entre as localidades, tanto para *C. perspicillata* como para *S. lilium*, observados neste estudo. O maior número de capturas das duas espécies no início da noite seria resultado da maior disponibilidade de recursos neste horário.

Carollia perspicillata não apresentou a mesma distribuição nos horários de atividade quando foram consideradas as cinco localidades em conjunto, mas foi encontrada uma atividade semelhante a outros estudos com a espécie, como Bernard (2002) verificou que o pico de atividade de morcegos da subfamília Carollinae ocorre nas primeiras duas horas da noite, e se mantém uniforme durante o restante noite na Amazônia brasileira, e Mello *et al.* (2013) que também encontraram o primeiro deste período nas primeiras horas para esta espécie. Outros estudos como os feito por Fleming (1988) na Costa Rica e Charles-Dominique (1991) na Guiana Francesa e Pedro & Taddei (2002) em Minas Gerais também encontraram atividade semelhante para espécie no decorrer da noite.

Quando analisada a distribuição da atividade para *S. lilium* em Araras, Dois Irmãos e Concórdia, houve intensa atividade entre 60 e 180 MAPS, com diminuição posterior da atividade, que se manteve durante toda noite. Na Marambaia e na Gipóia não houve o mesmo

tipo de distribuição da atividade da espécie, sendo esta mais constante, mesmo na Gipóia havendo um pico no início da noite (120 MAPS), e um segundo grande nos 720 MAPS, diferentemente do ocorrido na Marambaia. Na Costa Rica, Brown (1968) já havia observado atividade semelhante para a espécie, com maior atividade no início da noite, sendo o primeiro pico duas horas após o pôr do sol (120 MAPS) e um segundo três horas depois deste (300 MAPS). Já Mello *et al.* (2013) observou dois picos para as espécies no início da noite, aos 120 e 240 MAPS. *Sturnira lilium* apresenta grande mobilidade e utiliza grandes áreas de forrageio durante a noite (Mello *et al.* 2008b). Loayza & Loiselle (2008) observaram sobreposição moderada em atividade horária nas áreas próximas, utilizadas por indivíduos de *S. lilium*, o que pode ser interpretado como um indício de diferenciação na utilização do ambiente entre indivíduos da mesma população.

Outros fatores como a posição social e o sexo do indivíduo também poderiam ter influencia na distribuição da atividade (Bernard 2002) em diferentes localidades. No presente estudo, machos tiveram maiores frequência de primeira captura da noite do que as fêmeas para ambas as espécies, na maior parte das localidades. Dados semelhantes foram encontrados por Stebbings (1968) e Avery (1986), que observaram que machos do morcego insetívoro *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) emergiam dos abrigos antes das fêmeas e que tal fato poderia estar relacionado os tipo de organização social da espécie. Kunz e Antony (1996) Observaram que existem variações no horário e ordem de saída dos abrigos entre diferentes colônias, assim como observado entre as diferentes localidades, pois em algumas delas os machos foram capturados primeiro e em outras as fêmeas, para ambas as espécies aqui estudadas. O mesmo autor diz ainda, que a emergência dos diferentes sexos é influenciada pela fase reprodutiva de ambos os sexos. Brosset (1962) observou que fêmeas lactantes emergiam cerca de 15 min antes do machos de *Taphozous melanopogon* Temminck, 1841, semelhante ao encontrado por Humphrey (1971) que observou que fêmeas de *Tadarida brasiliensis* (I. Geoffroy, 1824) saiam dos abrigo mais cedo que machos. Tais fatos demonstram que existem diferenças entre o sexo que primeiro emerge dos abrigos dependendo do sexo, da época reprodutiva e da organização social de cada espécie de morcego.

4.3. Comparação da distribuição da atividade entre *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* na mesma localidade

Em quatro das cinco localidades estudadas, a distribuição de atividade de *C. perspicillata* e *S. lilium* foi distinta. Algo semelhante ao encontrado por Bernard (2002) com grande variação na atividade entre 16 espécies de morcegos Phyllostomidae em um mesmo local na Amazônia brasileira. Heithaus *et al.* (1975) sugeriram que diferenças temporais no horário de forrageio, em uma mesma localidade, poderiam reduzir a competição por recursos entre morcegos frugívoros, contudo isso apenas ocorreria quando as espécies competissem diretamente pelo mesmo recurso. Esse resultado pode ser reflexo da biologia alimentar de cada uma das espécies que tem dieta similar (Bredt *et al.* 2012), ou de recursos limitantes nas localidades. A diferenciação destas duas espécies no nicho temporal é uma das formas que permitem a sua coexistência destas espécies em tantas localidades, visto que mesmo ambas possuem áreas de ocorrência muito semelhantes em todo no Brasil (Gardner 2007) estas coexistem na maior parte destas áreas, assim como observado nas cinco áreas analisadas neste estudo.

Outro fator que facilitaria a coexistência destas espécies de morcegos nas áreas estudadas, seria a partição de recursos. *Carollia perspicillata* por possuir preferência por plantas da Família Piperacea, e *S. lilium* por plantas da Família Solanáceae (Pedro & Taddei 2002; Mello 2009; Andrade *et al.* 2013; Muylaert *et al.* 2013; Ricardo *et al.* 2014). Mesmo assim, das 109 espécies de plantas de 30 gêneros, foi citado por Fabián *et al.* (2008) e Bredt *et al.* (2012) como plantas consumidas por *C. perspicillata* ou *S. lilium* 42% podem ser consumidas por ambas as espécies (Anexo 1). Por este motivo, o fato destes morcegos diferirem na distribuição da atividade nas localidades aqui estudadas, seria mais uma maneira de facilitar a coexistências destas em uma mesma localidade. A heterogeneidade espacial observada em cada localidade estudada, provavelmente permitiu o maior número de indivíduos das duas espécies coexistindo devido à oferta de diferentes recursos (Durrett & Levin 1994), e pelo fato das espécies forragearem em horários ligeiramente diferentes.

5. CONCLUSÕES

Carollia perspicillata (1) não apresentou evidências de fobia lunar. Já para *S. lilium* não foi evidente a fobia lunar para maior parte das localidades. Apenas em duas localidades mais abertas e com maior número de predadores, esta foi evidente. Embora (2) os horários de atividade não tenham sido similares nas diferentes localidades, foi encontrada uma distribuição semelhante nas atividades de *C. perspicillata* e de *S. lilium*, quando comparadas às diferentes localidades. Para ambas as espécies, o primeiro pico pode variar entre as três primeiras horas após o anoitecer, continuando com atividade uniforme e mais baixa no decorrer da noite, podendo ocorrer picos adicionais. Isso pode ser decorrente das diferenças na disponibilidade de recursos e água nas diferentes localidades. Além disso, (3) a distribuição da atividade das duas espécies no decorrer da noite, não se apresentou semelhante na maioria das localidades, sugerindo diferenciação do nicho temporal pelas espécies, como forma de facilitar sua coexistência.

Segundo os resultados obtidos neste estudo, é possível concluir também que a distribuição da atividade de *C. perspicillata* é composta basicamente por um pico entre 60 e 180 MAPS, podendo apresentar ou não, um segundo ou terceiro pico ao longo da noite. Já para *S. lilium* a distribuição da atividade foi composta basicamente por um pico entre 60 e 180 MAPS, podendo apresentar ou não um segundo pico ao longo da noite.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMS, P.A.; MENGE B.A.; MITTELBACH. G.G.; SPILLER, D.A. & YODZIS, P. The role of indirect effects in food webs. In: Polis G.A., Winemiller K.O. (eds.) **Food webs: integration of patterns and dynamics**. Chapman and Hall, New York, 371-395. 1996.
- AGOSTA, S.J.; MORTON D.; MARSH B.D. & KUHN, K.M. Nightly, seasonal, and yearly patterns of bat activity at night roosts in the Central Appalachians. **Journal of Mammalogy**. 6(86): 1210-1219. 2005.
- AGUIAR, L.M.S. & MARINHO-FILHO J. Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba 21(2): 385-390. 2004.
- ALVES, L.C.P.S. & ANDRIOLO, A. Camera traps used on the mastofaunal survey of Araras Biological Reserve, IEF-RJ. **Revista Brasileira de Zoociências**. 7(2): 231-246.2005.
- ANDRADE, T.Y.; THIES W.; ROGERI P.K.; KALKO E.K.V. & MELLO M.A.R. Hierarchical fruit selection by Neotropical leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae). **Journal of Mammalogy**. 94(5): 1094-1101, 2013.
- BAZZAZ, F.A. Plant species diversity in old-field successional ecosystems in southern Illinois. **Ecology**. 56: 485-488. 1975.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C.R. & HARPER, J.L. **Ecologia: de indivíduos e ecossistemas**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 752 p 2007.
- BERNARD, E. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 19(1): 173-188. 2002.
- BOBROWIEC, P.E.D. & GRIBEL R. Effects of different secondary vegetation types on bat community composition in Central Amazonia, Brazil. **Animal Conservation**. 13: 204-216. 2010.
- BOLNICK, D.I.; SVANBÄCK R.; FORDYCE J.A.; YANG L.H.; DAVIS J.M.; HULSEY C.D. & FORISTER M.L. The ecology of individuals: incidence and implications of individual specialization. **American Naturalist**. 161: 1-28. 2003.
- BONACCORSO, F.J. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. **Bulletin of the Florida. State Museum .Biological. Science**. 24: 359-408. 1979.
- BOONMAN, A.M.; BOONMAN, M.; BRETSCHEIDER, F. & VAN DE GRIND WA. Prey detection in trawling insectivorous bats: duckweed affects hunting behavior in Daubenton's bat, *Myotis daubentonii*. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 44: 99-107. 1998.
- 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, 275p. 2012.

- BREVIGLIERI, C.P.B. & PEDRO, W.A. Predação de morcegos (Phyllostomidae) pela cúca d'água *Chironectes minimus* (Zimmermann, 1780) (Didelphimorphia, Didelphidae) e uma breve revisão de predação em Chiroptera. **Chiroptera Neotropical**. 16: 732-739. 2010.
- BREVIGLIERI, C.P.B.; PICCOLI, G.C.O.; UIEDA, W. & ROMERO, G.Q. Predation-risk effects of predator identity on the foraging behaviors of frugivorous bats. **Oecologia**. 173(3): 905-912. 2013.
- BRINKERHOFF, R.; HADDAD N.M. & ORROCK J. Corridors and olfactory predator cues affect small mammal corridors. **Journal of Mammalogy**. 86: 662-669. 2005.
- BROSSET, A. The bats of Central and Western India. Part I. J. Bombay nat. Hist. Soc., 59(1): 1-57. 1962.
- BROSSET, A.; CHARLES-DOMINIQUE, P.; COCKLE, A.; COSSON, J.-F. & MASSON, D. Bat communities and deforestation in French Guiana. **Canadian Journal of Zoology**. 74, 1974-1982. 1996.
- BROWN, J. H. Activity patterns of some neo-tropical bats. **Journal of Mammalogy**. 49: 754-757. 1968.
- BUTYNSKI, T.M. Nocturnal ecology of the springhare, *Pedetes capensis*, in Botswana. **African Journal of Ecology**. 22: 7-22. 1984.
- CARVALHO, W.D.; FREITAS, L.N.; FREITAS, G.P.; LUZ, J.L.; COSTA, L.M. & ESBÉRARD, C.E.L. Efeito da chuva na captura de morcegos em uma ilha da costa sul do Rio de Janeiro, Brasil. **Chiroptera Neotropical**. 17(1): 808-816. 2011.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in French Guiana. **Journal of tropical Ecology**. 7(2): 243-256. 1991.
- COCKRUM, E.L. & CROSS, S.P. Time of bat activity over water holes. **Journal of Mammalogy**. 45: 635-636. 1964.
- CRESPO, R.F.; LINHART, R.B.; BURNS, R J. & MITCHELL, G.C. Foraging behavior of the common Vampire bat related to moonlight. **Journal of Mammalogy**. 53(2): 366-368. 1972.
- DURRETT R. & LEVIN SA. The importance of being discrete (and spatial). **Theoretical Population Biology**. 1994; 46: 363-394.
- ERKERT, H.G. Sunset-related timing of flight activity in Neotropical bats. **Oecologia**. 37: 59-67. 1978.
- ERKERT, H.G. Ecological aspects of bat activity rhythms. 201-241 pp. In: **Ecology of bats**. KUNZ T. H. (ed.). Plenum Publishing Corporation, New York, 425 pp. 1982.

- ESBÉRARD, C.E.L.; CHAGAS, A.S.; BAPTISTA, M. & LUZ, E.M. Levantamento de Chiroptera na Reserva Biológica de Araras, Petrópolis, Rio de Janeiro-I-riqueza de espécies. **Revista Científica Centro Pesquisas Gonzaga Gama Filho**. 2: 65-87. 1996.
- ESBÉRARD, C.E.L. Diversidade de morcegos em uma área de Mata Atlântica regenerada no sudeste do Brasil (Mammalia: Chiroptera). **Revista Brasileira de Zociências**. Juiz de Fora, 5 (2): 189-204. 2003.
- ESBÉRARD, C.E.L. Influencia do ciclo lunar na captura de morcegos Phyllostomidae. **Iheringia**, Série Zoológica. 97: 81-85. 2007.
- ESBÉRARD, C.E.L. Capture sequence and relative abundance of bats during surveys. **Zoologia**. 26(1): 103-108. 2009.
- ESBÉRARD, C.E.L. & BERGALLO, H. G. Do bigger bats need more time to forage? **Brazilian Journal of Biology**. 68: 631-637. 2008.
- ESBÉRARD, C.E.L. & DAEMON C. Novo método para marcação de morcegos. **Chiroptera Neotropical**. 5: 116-117. 1999.
- ESBÉRARD, C.E.L.; COSTA, L.M. & LUZ, J.L. Morcegos de Morro de São João, estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **Bioscience Journal**. 29(2): 449-457. 2013.
- FABIÁN, M.E.; RUI, A.M. & WAECHTER, J.L. Plantas utilizadas como alimentos por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae), no Brasil. In: Reis N.R., Peracchi A.L., Santos G.A.D. **Ecologia de morcegos**. Londrina. Technical Books, 148p. 2008.
- FENTON, M.B.; BOYLE, N.G.H.; HARRISON, T.M. & OXLEY, D.J. Activity Patterns, Habitat Use, and Prey Selection by Some African Insectivorous Bats. **Biotropica**. 9(2): 73-85. 1977.
- FENTON, M.B.; RAUTENBACH, I.L.; SMITH, S.E.; SWANEPOEL, C.M.; GROSELL, J & VANJAARSVELD, J. Raptors and bats—threats and opportunities. **Animal Behavior**. 48: 9-18. 1994.
- FLEMING, T.H. & HEITHAUS, E.R. Seasonal foraging behavior of the frugivorous bat *Carollia perspicillata*. **Journal of Mammalogy**. 67: 660-671. 1986.
- FLEMING, T.H. The Short-tailed fruit bat, a study in plant-animal interactions. Chicago, **University of Chicago Press**. 365p. 1988.
- FLORES-CRESPO, R.; LINHART, S.B.; BURNS, R.J. & MITCHELL, G.C. Foraging behavior of the common vampire bat related to moonlight. **Journal of Mammalogy** 53: 366-368. 1972.
- GARDNER, A. L. 2007. Order Chiroptera. In: Gardner, Alfred L., Mammals of South America: Volume 1 Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. Chicago: University of Chicago Press, pp.187-188.

- GALINDO-GONZÁLES, J.; GUEVARA, S. & SOSA, V.J. Bat and bird-generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. **Conservation Biology**. 14: 1693-1703. 2000.
- GANNON, M.R. & WILLIG M.R. The effect of lunar illumination on movement and activity of the red fig-eating bat (*Stenoderma rufum*). **Biotropica**. 29: 525-529. 1997.
- GIANNINI, N. Selection of diet and elevation by sympatric species of *Sturnira* in an Andean rainforest. **Journal of Mammalogy**. 80: 1186-1195. 1999.
- GILBERT, B.S. & BOUTIN, S. Effect of moonlight on winter activity of snowshoe hares. **Arctic Alpine Research** 23: 61-65. 1991.
- GOITI, U.; AIHARTZA, J.R.; ALMENAR, D.; SALSAMENDI, E. & GARIN, I. Seasonal foraging by *Rhinolophus euryale* (Rhinolophidae) in an Atlantic rural landscape in northern Iberian Peninsula. **Acta Chiropterologica**. 1(8): 141-155. 2006.
- GODOY, M.S.M. **Biologia reprodutiva de *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) (Chiroptera, Phyllostomidae) na Floresta Atlântica do estado do Rio de Janeiro, Brasil**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2013.
- GOMES, L.A.C.; PIRES, A.S; MARTINS, M.A.; LOURENÇO, E.C. & PERACCHI, A.L. Species composition and seasonal variation in abundance of Phyllostomidae bats (Chiroptera) in an Atlantic Forest remnant, southeastern Brazil. **Mammalia**. DOI 10.1515/mammalia-2013-0108. 2014
- HAEUSSLER, U. & ERKERT, H. Different direct effects of light intensity on entrained activity rhythm in Neotropical bats (Chiroptera, Phyllostomidae). **Behavioural Processes**. 3: 223-239. 1978.
- HAMILTON, W. J. III & K. E. F. WATT. Refuging. **Annual Review of Ecology and Systematics**. 1:263-286. 1970.
- HARDIN, G. The Competitive Exclusion Principle. **Science**. 131: 1292-1297. 1960.
- HECKER, K. R. & BRIGHAM, R. M. Does moonlight change vertical stratification of activity by forest-dwelling insectivorous bats? **Journal of Mammalogy**. 80(4): 1196-1201. 1999.
- HEITHAUS, E.R; FLEMING T.H. & OPLER P.A. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**. Washington, 56: 841-854. 1975.
- HEITHAUS, E. R. & FLEMING, T. H. Foraging movements of a frugivorous bat, *Carollia perspicillata* (Phyllostomatidae). **Ecological Monographs**. 48: 127-143. 1978.
- HUMPHREY, S.R. Photographic estimation of population size of the Mexican Free-tailed Bat, *Tadarida brasiliensis*. **American Midland Naturalist** 86. Pp. 220-223. 1971.
- HUMPHREY, S.R. & BONACCORSO, F.J. Population and community ecology. Pp. 409-441. In: **Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae**. BAKER, R. J.;

- JONES, JR., J. K. & CARTER, D. C., (eds.), Part III, Spec. Publ. Mus., Texas tech Univ. 16: 1-441. 1979.
- JANSON, C.H. Intra-specific food competition and primate social structure: a synthesis. **Behaviour**. 105: 71-79. 1988.
- JONES, C. Ecological distribution and activity periods of bats of the Mogollon Mountains area of New Mexico and adjacent Arizona. **Tulane Studies Zool.**12: 93-100. 1965.
- JONES, G. & RYDELL J. Foraging strategy and predation risk as factors influencing emergence time in echolocating bats. **Philosophical Transactions of the Royal Society**. 346B: 445-455. 1994.
- JULIEN-LAFERRIÈRE, D. The influence of moonlight on activity of woolly opossums (*Caluromys philander*). **Journal of Mammalogy**. 78(1): 251-255. 1997.
- KALKO, E.K.V.; HANDLEY JR., C.O. & HANDLEY, D. Organization, diversity, and long-term dynamics of a Neotropical bat community. In: CODY, M., SMALLWOOD, J. (Eds.), **Long-term Studies in Vertebrate Communities**. Academic Press, Los Angeles.503-553. 1996.
- KALKO, E.K.V. & HANDLEY JR., C.O. Neotropical bats in the canopy: diversity, community structure, and implications for conservation. **Plant Ecology** 153: 319-333. 2001.
- KARLSSON, B.L.; EKLOF, J. & RYDELL, J. No lunar phobia in swarming insectivorous bats (family Vespertilionidae). **Journal of Zoology**. 256: 473-477. 2002.
- KORINE, C.; KALKO, E.K.V. & HERRE, E.A. Fruit characteristics and factors affecting fruit removal in a Panamanian community of strangler figs. **Oecologia**. 123: 560-568. 2000.
- KUNZ, T.H. & ANTHONY, L.P. Variation in nightly emergence behavior in the little brown bat, *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae). Pp. 225-236. In: (H. H. Genoways & R. J. Baker, Eds.). **Contributions in mammalogy: a memorial volume honoring J. Knox Jones, Jr.** Texas Tech University Press, Lubbock, 315 pp. 1996.
- LANG, A.B.; KALKO, E.K.V.; RÖMER, H.; BOCKHOLDT, C. & DECHMANN, D.K.N. Activity levels of bats and katydids in relation to the lunar cycle. **Oecologia** 146: 659-666. 2006.
- LEHMAN, S.M. & FLEAGLE, J.G. Primate biogeography: progress and prospects. **New York: Springer**. 535 p. 2006.
- LIMA S.L. Nonlethal effects in the ecology of predator-preyinteractions. **BioScience**. 48: 25-34. 1998.
- LOAYZA, A.P. & LOISELLE, B.A. Preliminary Information on the Home Range and Movement Patterns of *Sturnira lilium* (Phyllostomidae) in a Naturally Fragmented Landscape in Bolivia. **Biotropica**. 40(5):630-635. 2008.

- LOCKARD, R.B. & OWINGS, D.H. Moon-related surface activity of bannertail (*Dipodomys spectabilis*) and Fresno (*D. nitratoides*) kangaroo rats. **Animal Behaviour**. 22: 262-273 1974.
- 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**. 70(3): 511-519. 2010.
- MARINHO-FILHO, J.S. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. 7: 59-67. 1991.
- MARINHO-FILHO, J.S. & SAZIMA, I. Activity partems of six phyllostomid bat species in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**. 49: 777-782. 1989.
- MCNAB, B. Bioenergetics and the determination of home range size. **American Naturalist**. 97: 133-140. 1963.
- MELLO, M.A.R. **Interações entre o morcego *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (Chiroptera: Phyllostomidae) e plantas do gênero *Piper* (Linnaeus, 1737) (Piperales: Piperaceae) em uma área de Mata Atlântica**. Dissertação. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2002.
- MELLO, M.A.R. Temporal variation in the organization of a Neotropical assemblage of leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae). **Acta Oecologica**. 35: 280-286. 2009.
- MELLO, M.A.R.; KALKO, E.K.V & SILVA, W.R. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a Brazilian montane Atlantic forest. **Journal of Mammalogy**. 89(2): 485-492. 2008a.
- MELLO, M.A.R., KALKO, E.K.V., SILVA, W.R. Movements of the bat *Sturnira lilium* and its role as a seed disperser of Solanaceae in the Brazilian Atlantic forest. **Journal of Tropical Ecology**. 24: 225-228. 2008b.
- MELLO, M.A.R.; KALKO, K.V & SILVA, W.R. Effects of moonlight on the capturability of frugivorous phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) at different time scales. **Zoologia**. 30 (4): 397-402. 2013.
- MENEZES, LFT. & ARAÚJO, DSD. Formações vegetais da restinga da Marambaia. In MENEZES, LFT., PEIXOTO, AL. & ARAÚJO, DSD. (Eds.). *História Natural da Marambaia*. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. p. 67-120. 2005.
- MODESTO, T.C.; PESSÔA, F.S.; JORDÃO-NOGUEIRA, T.; ENRICI M.C; COSTA, L.M.; ATTIAS, N.; ALMEIDA, J.; RAÍCES, D.S.L.; ALBUQUERQUE, H.G.; PEREIRA, B.C.; ESBÉRARD, C.E.L & BERGALLO, H.G. Mammals, Serra da Concórdia, state of Rio de Janeiro, Brazil. **Check List**. 4 (3): 341-348. 2008.

- MORENO, C. E. & HALFFTER, G.. Spatial and temporal analysis of a, b and g diversities of bats in a fragmented landscape. **Biodiversity and Conservation**. 10: 367382. 2001.
- MORRISON, D.W. Lunar phobia in a Neotropical fruit bat, *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Animal Behaviour**. 26: 852-855. 1978.
- MORRISON, D.W. Foraging and day-roosting dynamics of canopy fruit bats in Panama. **Journal of Mammalogy**. 61: 20-29. 1980.
- MULLER, M.F. & REIS, N.R. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba,9(3/4): 345-355. 1992.
- MUYLAERT, R.L.; MATOS, D.M.S. & MELLO M.A.R. Interindividual variations in fruit preferences of the yellow-shouldered bat *Sturnira lilium* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a cafeteria experiment. **Mammalia**. 78(1): 93–101. 2013.
- NEGRAEFF, O.E. & BRIGHAM, R.M. The influence of moonlight on the activity of little brown bats (*Myotis lucifugus*). **Zeitschrift für Säugetierkunde**. 60: 330-336. 1995.
- ORTÊNCIO-FILHO, H.; REIS, NR. & MINTE-VERA, CV. Time and seasonal patterns of activity of phyllostomid in fragments of a stational semidecidual forest from the Upper Paraná River, Southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. 70(4): 937-945. 2010.
- PEDRO, W.A. & TADDEI, V.A. Temporal distribution of five bat species (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, south-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 19 (3): 951-954. 2002.
- PIANKA, E.R. Niche overlap and diffuse competition. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. 71: 2141-2145. (Reprinted in 1975 in WHITTAKER R. H. & LEVIN S. A. (eds.) Niche: theory and application, Benchmark Papers in Ecology. Dowden, Hutchinson and Ross.). 1974.
- REIS, N. R. & MULLER, M. F. Bat diversity of forests and open areas in a subtropical region of south Brazil. **Ecologia Austral**. 5: 31-36. 1995.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; MULLER, M.F.; BASTOS, E.A. & SOARES, E.S. Quirópteros do Parque Estadual do Morro do Diabo, São Paulo, Brasil (Mammalia: Chiroptera). **Revista Brasileira de Biologia**. 56(1): 87-92. 1995.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil**. UEL, Londrina. 2007.
- REITH, C.C Insectivorous bats fly in shadows to avoid moonlight. **Journal of Mammalogy**. 63: 685-688. 1982.
- RICARDO, M.C.C.; UIEDA, W.; FONSECA, R.C.B. & ROSSI, M.N. Frugivory and the effects of ingestion by bats on the seed germination of three pioneering plants. **Acta Oecologica**. 55: 51-57. 2014.

- RODRIGUEZ-DURAN, A. & VAZQUEZ, R. The bat *Artibeus jamaicensis* in Puerto Rico (West Indies): seasonality of diet, activity, and effect of a hurricane. **Acta Chiropterologica**. 3: 53-61. 2001.
- ROGERI, P.K. **Especialização individual no uso do espaço em morcegos frugívoros.** Dissertação de mestrado. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas. 2011.
- SCHMITZ, O.J. Direct and indirect effects of predation and predation risk in old-field interaction webs. **American Naturalist**. 151: 327-342. 1997.
- SEMLITSCH, R.D. & REYER, H-U. Modification of antipredator behaviour in tadpoles by environmental conditioning. **Journal of Animal Ecology**. 61: 353-360. 1992.
- SINGARAVELAN, N. & MARIMUTHU, G. Moonlight inhibits and lunar eclipse enhances foraging activity of fruit bats in an orchard. **Current Science** 82(8): 1020-1022. 2002.
- STERCK, E.H.M.; WATTS, D.P. & VAN SCHAIK, C.P. The evolution of female social relationships in nonhuman primates. **Behavioral Ecology and Sociobiology**. 41: 291-309. 1997.
- STEVEN J.P.; WILLIG M.R.; CASTRO-ARELLANO I. & WEAVER S.C. Effects of Habitat Conversion on Temporal Activity Patterns of Phyllostomid Bats in Lowland Amazonian Rain Forest. **Journal of Mammalogy**. 90(1):210-221. 2009.
- STRAUBE, F.C. & BIANCONI, G.V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de rede-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**. 8(1-2): 150-152. 2002.
- TANSLEY, A.G. On competition between *Gallium saxatile* L. (*G. hercynicum* Weig.) and *Gallium sylvestre* Poll. (*G. asperum* Schreb.) on different soil types. **Journal of Ecology**. 5: 173-179. 1917.
- TEWS J., BROSE U.; GRIMM V, TIELBORGER K.; WICHMANN M.C.; SCHWAGER M. & JELTSCH F. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. **Journal of Biogeography**. 31: 79-92. 2004.
- THIES, W. & KALKO, E.K.V. Phenology of neotropical pepper plants (Piperaceae) and their association with their main dispersers, two short-tailed fruit bats, *Carollia perspicillata* and *C. castanea* (Phyllostomidae). **Oikos** 104: 362-376. 2004.
- THORSON, J.M.; MORGAN, R.A.; BROWN J.S. & NORMAN J.E. Direct and indirect cues of predatory risk and patch use by fox squirrels and thirteen-lined ground squirrels. **Behaviour Ecology**. 9: 151-157. 1998.
- TRENT, B.; TUCKER, M., & LOCKARD, J. Activity changes with illumination in slow loris *Nycticebus coucang*. **Applied Animal Ethology**. 3: 281-286. 1977.

- TURNER, D.C. **The Vampire Bat: A Field Study in behavior and ecology**. John Hopkins University, Baltimore, Maryland, USA. 159 p. 1975.
- UIEDA, W. Período de Atividade Alimentar e Tipos de Presa dos Morcegos Hematófagos (Phyllostomidae) no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**. 52(4): 563-573. 1992.
- VAN DER PJIL, L. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). **Acta Botanica Neerlandica**. 6: 291-315. 1957.
- WAIPING, V. & FENTON, M.B. Non selective mating in little brown bats (*Myotis lucifugus*). **Journal of Mammalogy**. 69:641-645. 1988.
- WATANUKI, Y. Moonlight avoidance behavior in Leach's storm-petrel as a defense against slaty-backed gulls. **Auk**. 103: 14-22. 1986.
- WERNER, E.E & ANHOLT, B.R. Predator-induced behavioral indirect effects in anuran larvae. **Ecology**. 77: 157-169. 1996.
- WILLIAMS, S. E., MARSH H.& WINTER J.. Spatial Scale, Species Diversity, and Habitat Structure: Small Mammals in Australian Tropical Rain Forest. **Ecology**. 83(5): 1317-1329. 2002.
- WOLFE, J. & SUMMERLIN, C.. The influence of lunar light on nocturnal activity of the old field mouse. **Animal Behaviour**. 37: 410-414. 1989.

ANEXO 1. Plantas utilizadas como alimento por *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* no Brasil. CAPE = *Carollia perspicillata* e STLI = *Sturnira lilium*. Legenda: *Espécies que ocorrem no estado do Rio de Janeiro; Referência: 1= Fabián *et al.* 2008 e 2 = Bredt *et al.* 2012.

Família	Espécie vegetal	CAPE	STLI	Referência
Anacardiaceae	<i>Magifera indica</i> L.*	x	x	1, 2
	<i>Spondias purpúrea</i> L.	x		2
Apocynaceae	<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. Arg.	x	x	1, 2
Araceae	<i>Philodendron apendiculatum</i> Nadruz e Mayo		x	1, 2
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	x	x	1, 2
Bromeliaceae	<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.		x	2
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	x	x	1, 2
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	x	x	1, 2
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.		x	1, 2
	<i>Tovomita</i> sp.	x		1, 2
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.*	x		1, 2
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.		x	1, 2
Fabaceae	<i>Bauhinia bongardii</i> Steud.	x	x	1, 2
	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	x		2
	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.)	x		1, 2
	<i>Copaifera langsdorfii</i> Desfit.		x	1, 2
	<i>Hymenaea coubaril</i> L.	x	x	2
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	x	x	2
Humiriaceae	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	x		1, 2
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	x	x	1, 2
	<i>Vismia duckei</i> Maguire	x	x	1, 2
	<i>Vismia glabra</i> Ruiz e Pav.	x		1, 2
	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	x	x	1, 2
Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericea</i> Tul.		x	1, 2
Loranthaceae	<i>Psittacanthus corynocephalus</i> Eichler	x		2
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	x	x	1, 2
Malvaceae	<i>Abutilon</i> sp.		x	1, 2
	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	x	x	2
	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb. (= <i>O. lagopus</i>)	x	x	1, 2
	<i>Pachira aquática</i> Aubl. (= <i>Bombax aquaticum</i>)		x	2
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart e Zucc) A. Robyns	x	x	1, 2
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud		x	1, 2

ANEXO 1 (Continuação)

Família	Espécie vegetal	CAPE	STLI	Referência
Moraceae	<i>Brosimum sp.</i>	x		1, 2
	<i>Ficus benjamina</i> L.	x		2
	<i>Ficus crocata</i> (Miq.) Miq.	x	x	2
	<i>Ficus insipida</i> Willd.*	x	x	1, 2
	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.		x	1, 2
	<i>Ficus máxima</i> Mill.	x	x	1, 2
	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	x		1, 2
	<i>Ficus organensis</i> Miq.		x	1, 2
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud. (= <i>Chlorophora tinctoria</i>)*	x	x	1, 2
Muntingiaeeae	<i>Muntingia calabura</i> L. *	x	x	1
Musaceae	<i>Musa acuminata</i> Colla	x		1, 2
	<i>Musa paradisíaca</i> L.		x	2
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	x	x	1
	<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg.	x		2
	<i>Myrcia paivae</i> O. Berg.	x		1, 2
	<i>Psidium guajava</i> L.*	x		1, 2
	<i>Psidium guianensis</i> Sw.	x	x	1, 2
	<i>Psidium sp.</i>		x	2
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels (= <i>S. jambolanum</i> = <i>Eugenia jambolana</i>)*	x		1, 2
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston (= <i>Eugenia jambos</i> = <i>Jambosa vilgaris</i>)	x		2
	<i>Syzygium malaccensis</i> (L.) Merr. E Perry (= <i>Eugenia malaccensis</i> = <i>Jambosa malaccensis</i>)	x		1, 2
Passifloraceae	<i>Passiflora amethystina</i> J.C. Mikan	x	x	1, 2
	<i>Passiflora mucronata</i> Lam.	x		1, 2
	<i>Tetrastylis ovalis</i> (Vell. ex M. Roem.) Killip (= <i>Passiflora ovalis</i>)		x	1, 2
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	x	x	1, 2
	<i>Piper amalago</i> L.	x	x	1, 2
	<i>Piper angustifolium</i> Lam.	x		2
	<i>Piper arboreum</i> Aubl.*	x	x	1, 2
	<i>Piper caldense</i> C. DC.*	x		1, 2
	<i>Piper cernuum</i> Vell. *	x		1, 2
	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	x	x	1, 2
<i>Piper cyrtopodon</i> C. DC.	x		1, 2	

ANEXO 1. (Continuação)

Família	Espécie vegetal	CAPE	STLI	Referência
Piperaceae	<i>Piper dilatatum</i> Rich	x		1, 2
	<i>Piper divaricatum</i> G. Mey.*	x		1, 2
	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	x	x	1, 2
	<i>Piper glabratum</i> Kunth	x	x	1, 2
	<i>Piper hispidum</i> Sw.	x		1, 2
	<i>Piper hostmannianum</i> Miq. C. DC.	x	x	1, 2
	<i>Piper mollicomum</i> Kunth *	x		1, 2
	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	x		1, 2
	<i>Piper vicosanum</i> Yunck*	x		2
Rosaceae	<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.	x	x	1, 2
Rubiaceae	<i>Coffea</i> sp.	x	x	1, 2
Sapindaceae	<i>Sapindus saponária</i> L.	x		2
Sapotaceae	<i>Manikara zapota</i> (L.) P. Royen	x		1, 2
	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz e Pav.) Radlk. (= <i>Lucuma caimito</i>)		x	1, 2
Solanaceae	<i>Aureliana</i> sp.		x	1, 2
	<i>Dyssochroma viridiflorum</i> Mieres	x	x	1, 2
	<i>Solanum asperum</i> Rich. (= <i>Solanum salviifolium</i>)	x	x	1, 2
	<i>Solanum atropurpureum</i> Schrank		x	2
	<i>Solanum australe</i> C.V. Morton	x		1, 2
	<i>Solanum caavurana</i> Vell.	x	x	1, 2
	<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.		x	1, 2
	<i>Solanum crinitum</i> Lam.	x	x	1, 2
	<i>Solanum erianthun</i> D. Don.		x	1, 2
	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz e Pav.	x	x	1, 2
	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal		x	1, 2
	<i>Solanum inaequale</i> Vell.	x	x	2
	<i>Solanum megalochitum</i> Mart.	x		1, 2
	<i>Solanum paniculatum</i> L.*	x	x	1, 2
	<i>Solanum cf. paranaense</i> Duséni	x	x	1, 2
	<i>Solanum pseudoquina</i>	x	x	1, 2
	<i>Solanum rhytidoandrum</i> Sendtn.	x	x	2
	<i>Solanum rufescens</i> Sendtn.		x	1, 2
	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	x	x	1, 2
	<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal		x	1, 2
<i>Solanum scuticum</i> M. Nee		x	1, 2	
<i>Solanum subsylvestre</i> L.B. Sm. e Downs		x	2	

ANEXO 1. (Final).

Família	Espécie vegetal	CAPE	STLI	Referência
	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. E Schult.		x	1 , 2
	<i>Solanum variabile</i> Mart.	x	x	1 , 2
	<i>Vassobia breviflora</i> (Sentdn.) Hunz		x	1 , 2
Urticaceae	<i>Cecropia concolor</i> Willd.	x		1 , 2
	<i>Cecropia distachya</i> Huber	x	x	1 , 2
	<i>Cecropia glasiivii</i> Sneathl*	x	x	1 , 2
	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.		x	1 , 2
	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul*	x		1 , 2
	<i>Cecropia palmata</i> Willd. (= <i>C. bureauiana</i>)	x		1 , 2
Total		109	82	73