

DISSERTAÇÃO

**Partilha de recursos florais por beija-flores
em uma área de Mata Atlântica
na Ilha da Marambaia, RJ**

Michele Silva Rodrigues

2008



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

**PARTILHA DE RECURSOS FLORAIS POR BEIJA-FLORES
EM UMA ÁREA DE MATA ATLÂNTICA
NA ILHA DA MARAMBAIA, RJ**

MICHELE SILVA RODRIGUES

Orientação

Prof. Dr. Augusto J. Piratelli

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

Seropédica, RJ

Junho de 2008

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

MICHELE SILVA RODRIGUES

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

DISSERTAÇÃO APROVADA EM ----/----/-----

Prof. Dr. Augusto João Piratelli / UFSCar
(Orientador)

Prof. Dr. Ildemar Ferreira / UFRRJ

Profa. Dra. Ingrid Koch / UFSCar

Profa. Dra. Denise Monte Braz / UFRRJ

*Aos meus pais Hercules e Leny,
a minha sobrinha Thaisa
e aos beija-flores
por estarem sempre junto comigo,
me apoiando e
mostrando que tudo vale a pena.*



*“Eu vou nas asas de um
passarinho,
eu vou nos beijos de um
beija-flor.”*

Beija-flor - Xexéu / Zé Raimundo

AGRADECIMENTOS

Aos beija-flores, que de tão encantadores se tornaram uma grande paixão para mim.

Á Deus por permitir a realização dessa etapa.

A meu pai e minha mãe, por confiarem e me apoiarem incondicionalmente.

A Andrea, Caio, Thaisa e Alexandre pela amizade, apoio, companhia e confiança depositados em mim.

Ao Almir, pelo carinho e enorme ajuda oferecida: caronas, idéias, diversão e até uma impressora.

A Angélica, pela sua amizade, ajuda na revisão e por estar passando comigo as angústias do mestrado, mesmo sendo em locais diferentes.

A futura bióloga da família, minha prima Polyana.

Ao Felipe pelo incentivo para iniciar o mestrado.

Enfim a todos os amigos e familiares, que mesmo não entendendo nada de biologia aceitavam ouvir as minhas histórias de beija-flor, entenderam a minha ausência quando viajava pra Ilha, me apoiaram e por sempre me manterem confiante na realização da minha dissertação.

A todos que foram ao campo comigo: a Beth, que coletou insetos, ao Cláudio, que me ensinou sobre as bromélias, ao Alexandre, que coletou flores, a Penha, que me ensinou sobre biologia floral, a Rafaela, que me ajudou nas observações. Obrigada pela ajuda no campo.

A Rafaela Antonini, por toda a sua ajuda durante o mestrado, pelas as inúmeras coisas que me emprestou, as dicas que me deu, pela companhia no campo... enfim por ser quase minha co-orientadora. E acima de tudo pela sua amizade. Valeu mesmo.

Aos amigos de turma: Adriana Ferraz, João Ricardo, Cláudio Morado e Ruan, pela amizade e companheirismo.

A Joyce, que me tirou de uma grande fria em um inesquecível dia de campo.

A Thereza Cristina, pelos empréstimos de artigos.

Ao CADIM, pela permissão e apoio logístico para trabalhar na área. Aos militares do Cadim, pelas conversas na barca, no rancho e até no campo, fazendo o trabalho ficar mais descontraído.

Aos meus companheiros caninos: Lindona, Branquinha, Laisse, Tigrão, Laisse II, minhas companheiras de campo. Muitas vezes as únicas companhias em dias de trabalho de campo na Ilha.

Aos meus seis cachorros: Pedra, Tiffany, Lala, Myla, Taty e Bebel, por me alegrarem até nos momentos que estou triste, e por me fazerem mais feliz.

Aos professores da Rural por toda ajuda que sempre me ofereceram: Xerez, pela paciência em enviar os inúmeros pedidos de autorização para entrar na Ilha; Hélio, por estar sempre pronto a ajudar, valeu por tudo; Ildemar, por me hospedar em sua sala e emprestar seus livros; André Felipe, pelas dicas; Marilena e Fátima, pelos empréstimos do material de campo. Ao Ricardo Santori, da UERJ, pelo apoio no início. Ao Pedro Ernesto do Museu Nacional, por ajudar a identificar os beija-flores. As professoras de botânica da Rural Genise, Marilena e Denise e a Heloísa do Museu Nacional, pela ajuda com a biologia floral, empréstimos de artigos e pelo incentivo.

A equipe do Herbário do Departamento de Botânica da Rural, principalmente ao Thiago, por identificar as plantas e fazer as exsiccatas.

Ao Piratelli por ser meu orientador, mesmo estando longe de mim e por sua incansável paciência nos dias antes da entrega da dissertação.

A todos que contribuíram para que a dissertação fosse concluída e que me apoiaram nesta etapa da minha vida.

A CAPES pelo apoio financeiro.

RESUMO

RODRIGUES, Michele Silva. **Partilha de recursos florais por beija-flores em uma área de Mata Atlântica na Ilha da Marambaia, RJ.** 2008. 48p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

Os beija-flores (Aves, Trochilidae) representam um grupo importante nas interações entre aves e flores, sendo, dentre as aves nectarívoras, as mais especializadas, polinizando diversas plantas. Estratégias variadas permitem que organismos com sobreposição de nichos consigam partilhar recursos. O presente estudo teve como objetivo investigar a partição de recursos alimentares entre espécies de beija-flores na Ilha da Marambaia, RJ, determinando seu comportamento e seu papel na polinização das plantas estudadas. As espécies *Erythrina speciosa* Andrews, *Malvaviscus arboreus* Cav., *Pseudananas sagenarius* (Arruda) Camargo, *Sophora tomentosa* L. e *Vriesea neoglutinosa* Mez foram observadas pelo método indivíduo focal por um período regular de 30 minutos a cada hora, quando registraram-se as espécies de beija-flor visitantes, o horário e a duração de cada visita, o número de flores visitadas e o modo do visitante explorar a flor. Os beija-flores foram classificados em visitantes legítimos e ilegítimos e tiveram seu modo de forrageamento (territorialista ou rotas de captura) determinado. Foram também registradas as interações agonísticas intra e interespecíficas. A viabilidade do pólen foi testada e a concentração de açúcares no néctar medida no campo. Foram registradas seis espécies de beija-flores visitando as flores: *Amazilia fimbriata*, *Amazilia versicolor*, *Chlorostilbon lucidus*, *Eupetomena macroura*, *Florisuga fusca* e *Thalurania glaucopis*, ocorrendo 51 interações agonísticas. Dentre estas espécies *T.glaucopis* foi a mais freqüente (47,72%), sendo observada visitando flores de todas as espécies de plantas estudadas. As visitas legítimas foram predominantes e o número de espécies de beija-flores visitantes variou entre as espécies de plantas. *Erythrina speciosa* e *S. tomentosa* foram visitadas por quatro espécies cada uma, enquanto *M. arboreus*, *P. sagenarius* e *V. neoglutinosa* por três espécies cada. A taxa de visitação por beija-flores por unidade de tempo também variou entre as espécies de plantas, sendo em *E. speciosa* 1,18 visitas/h, em *V. neoglutinosa* 0,7 visitas/h, em *S. Tomentosa* 0,5 visitas/h, em *M. arboreus* 0,4 visitas/h e em *P. sagenarius* 0,3 visitas/h. Algumas espécies inibem a visita de outras, visitam as flores no período da manhã e outros no período da tarde, assim, partilham recursos em horário diferentes para diminuir a competição.

Palavras-chave: beija-flores, Mata Atlântica, polinização, recursos alimentares

ABSTRACT

RODRIGUES, Michele Silva. **Resources' sharing by hummingbirds in an area of rainforest on the Ilha da Marambaia, RJ.** 2008. 48p. Dissertation (Master in Animal Biology). Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

Hummingbirds (Aves, Trochilidae) are a very important group in bird-flower interactions, being the most specialized nectarivorous bird and pollinating many plant species. Several strategies allow organisms having niche overlapping share resources, and this study has as objectives to investigate the partition of food resources among hummingbird species in the Marambaia Island, RJ, determining their behaviour and their role on the pollination of the studied plant species. *Erythrina speciosa* Andrews, *Malvaviscus arboreus* Cav., *Pseudananas sagenarius* (Arruda) Camargo, *Sophora tomentosa* L. and *Vriesea neoglutinosa* Mez was observed by the individual-focal method for a regular period of 30 minutes each hour, when the visiting species, time and duration of each visit, number of visited flowers and behavior were determined. Hummingbirds were classified as legitimate and illegitimate visitors, and their foraging strategies (territorialists x trapliners) were identified. Intra and interspecific agonistic interactions were also registered. Pollen viability was tested and nectar sugar concentration was measured in the field. Six hummingbird species were observed visiting the studied flowers: *Amazilia fimbriata*, *Amazilia versicolor*, *Chlorostilbon lucidus*, *Eupetomena macroura*, *Florisuga fusca* and *Thalurania glaucopis*, and 51 agonistic interactions were detected. *Thalurania glaucopis* was the most frequent species (47.72%), being observed visiting flowers of all the studied plants. The legitimate visits were predominant and the number of hummingbird species varied among the plant species. *Erythrina speciosa* and *S. tomentosa* were visited by four species each one, while *M. arboreus*, *P. sagenarius* and *V. neoglutinosa* by three species each. Rates of visitation by unit of time have also varied among plant species, being 1.18 visits/hour in *E. speciosa*, 0.7 in *S. Tomentosa*, 0.5 in *M. arboreus* and 0.3 in *P. sagenarius*. Some species inhibit the visit of others, visiting the flowers in the morning and others in the afternoon, thus sharing resources in different time to reduce the competition.

Key-words: hummingbirds, Atlantic Rainforest, pollination, resources food.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da Ilha da Marambaia, Município de Mangaratiba, Rio de Janeiro (Imagem: Google Earth).....	7
Figura 2: Área de estudo, o Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia (Foto: M. Rodrigues).....	8
Figura 3: (A) Área de estudo; (B) espécie vegetal <i>Erythrina speciosa</i> observada na Ilha da Marambaia, RJ (Fotos: M. Rodrigues).....	10
Figura 4: (A) Área de estudo; (B) espécie vegetal <i>Malvaviscus arboreus</i> observada na Ilha da Marambaia, RJ (Fotos: M. Rodrigues).....	11
Figura 5: (A) Área de estudo; (B) espécie vegetal <i>Pseudananas sagenarius</i> observada na Ilha da Marambaia, RJ (Fotos: M. Rodrigues).....	12
Figura 6: (A) Área de estudo; (B) espécie vegetal <i>Sophora tomentosa</i> observada na Ilha da Marambaia, RJ (Fotos: M. Rodrigues e R. Antonini).....	13
Figura 7: (A) Área de estudo; (B) espécie vegetal <i>Vriesea neoglutinosa</i> observada na Ilha da Marambaia, RJ (Fotos: M. Rodrigues e R. Antonini).....	14
Figura 8: Curva e equação de regressão para a relação entre a concentração de açúcar de néctar e número de visitas de beija-flores em <i>M. arboreus</i> , na Ilha da Marambaia, RJ.	19
Figura 9: Flores e inflorescências de (A) <i>M. arboreus</i> , (B) <i>P. sagenarius</i> , (C) <i>S. tomentosa</i> (D) <i>V. neoglutinosa</i> e (E) <i>E. speciosa</i>	20
Figura 10: Beija-flores observados visitando flores e inflorescências na Ilha da Marambaia, RJ.....	22
Figura 11: Distribuição temporal das atividades de forrageamento dos beija-flores registrados na Ilha da Marambaia, RJ.....	24
Figura 12: Número de visitas por beija-flores a <i>Erythrina speciosa</i> por hora de observação na Ilha da Marambaia, RJ.....	25
Figura 13: Número de visitas por beija-flores a <i>Malvaviscus arboreus</i> por hora de observação na Ilha da Marambaia, RJ.....	26
Figura 14: Número de visitas por beija-flores a <i>Pseudananas sagenarius</i> por hora de observação na Ilha da Marambaia, RJ.....	27
Figura 15: Número de visitas por beija-flores a <i>Sophora tomentosa</i> por hora de observação na Ilha da Marambaia, RJ.....	28

Figura 16: Número de visitas por beija-flores a <i>Vriesea neoglutinosa</i> por hora de observação na Ilha da Marambaia, RJ.....	29
Figura 17: O beija-flor <i>E. macroura</i> visitando verticalmente <i>M. arboreus</i> (Foto: M. Rodrigues.....	32
Figura 18: Agrupamento das espécies de beija-flores registrados na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, pela similaridade de espécies de plantas visitadas. A. fimbr= <i>Amazilia fimbriata</i> ; A. versic= <i>Amazilia fimbriata</i> ; Thaluran= <i>Thalurania glaucopis</i> ; Eupetome= <i>Eupetomena macroura</i> ; Florisug= <i>Florisuga fusca</i> . <i>C. lucidus</i> por ter tido pouca frequência de visitação nas plantas observadas (uma espécie de planta registrada) foi excluída do agrupamento.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Período de floração das espécies visitadas por beija-flores, nos anos de 2006 e 2007, na Ilha da Marambaia, RJ.....	17
Tabela 2: Características das flores das espécies <i>P. sagenarius</i> , <i>V. neoglutinosa</i> , <i>E. speciosa</i> , <i>S. tomentosa</i> e <i>M. arboreus</i> estudadas na Ilha da Marambaia, RJ Am=amarelo, Ll= lilás; Vm= vermelho.....	18
Tabela 3: Ocorrência das seis espécies de beija-flores registradas ao longo dos anos de 2006 e 2007 na Ilha da Marambaia, RJ. m= macho, f= fêmea.....	21
Tabela 4: Frequência de visitas das seis espécies de beija-flores as cinco plantas observadas. O primeiro número refere-se ao número de avistamento e o segundo a sua frequência relativa(%). Es= <i>Erythrina speciosa</i> , Ma= <i>Malvaviscus arboreus</i> ; Ps= <i>Pseudananas sagenarius</i> ; St= <i>Sophora tomentosa</i> e Vn= <i>Vriesea neoglutinosa</i>	23
Tabela 5: Dados morfológicos das espécies de beija-flores registradas na Ilha da Marambaia, RJ a= dados obtidos em Grantsau (1989); b= dados obtidos em Snow & Snow (1980); m=macho; f=fêmea.....	30
Tabela 6: Números de interações agonísticas registradas entre espécies de beija-flores na Ilha da Marambaia, RJ. m=macho; f=fêmea.....	33
Tabela 7: Valores de similaridade (Índice de Jaccard) encontrados entre pares de espécies de plantas para a guilda de beija-flores visitantes, na Ilha da Marambaia, RJ. ES= <i>Erythrina speciosa</i> , Ma= <i>Malvaviscus arboreus</i> , Ps= <i>Pseudananas sagenarius</i> , St= <i>Sophora tomentosa</i> e Vs= <i>Vriesea neoglutinosa</i>	34

SUMÁRIO

1 Introdução	1
Objetivos.....	4
2 Material e métodos	5
2.1 Área de estudo.....	5
2.2 As plantas.....	9
2.3 Os beija-flores.....	15
2.4 Análises de dados.....	16
3 Resultados	17
3.1 As plantas.....	17
3.2 Os beija-flores.....	21
4 Discussão	36
4.1 As plantas.....	36
4.2 Os beija-flores.....	37
5 Conclusões	42
6 Referências bibliográficas	43

1 INTRODUÇÃO

Os beija-flores (Aves, Trochilidae) estão representados por cerca de 320 espécies distribuídas nas Américas (Sick, 1997), sendo que no Brasil ocorrem 82 espécies (CBRO, 2007). A família Trochilidae reúne duas subfamílias, Trochilinae e Phaethornithinae e não possui muita semelhança com outras famílias (Sick, 1997; del Royo *et al.*, 1999; CBRO, 2007). Os beija-flores da subfamília Trochilinae estão associados a flores de corola curta e os Phaethornithinae a flores com corola longa (Stiles, 1975).

A base da alimentação dos beija-flores é o néctar, que fornece a energia necessária imediatamente (Sick, 1997; Piratelli, 1997; Abreu & Vieira, 2004). O néctar é o mais importante recurso oferecido por plantas polinizadas por animais, sendo suas características, como concentração de açúcares e volume, freqüentemente relacionadas com as interações entre flores e polinizadores (Endress, 1994). Muitas das flores adaptadas à polinização por beija-flores possuem néctar rico em sacarose (Chalcoff *et al.*, 2008), com concentração de açúcar em torno de 20% (Canela, 2006; Rocca-de-Andrade, 2006).

Um dos fatores que determina o quanto um visitante depende do recurso floral é a relação entre sua necessidade de energia e a quantidade oferecida pelo recurso (Henrich, 1975). A freqüência das visitas e o deslocamento entre as flores e entre as plantas podem ser influenciados por esta relação; como as plantas atraem e mantêm seus polinizadores através do recurso, a visita tende a variar de acordo com a sua disponibilidade (Feisinger, 1976). Por possuírem tamanho reduzido e capacidade limitada de estocar energia, os beija-flores podem responder a variações na distribuição temporal e espacial de alimento (Stiles & Wolf, 1970), modificando sua estratégia de forrageamento (Quirino & Machado, 2001).

Polinização envolve o fluxo de pólen da antera de um indivíduo vegetal até o estigma de outro, ou do mesmo (Janzen, 1980), sendo os beija-flores importantes na polinização de diversas plantas (Snow, 1981; Sick, 1997; Buzato *et al.* 2000; Vasconcelos & Lombardi, 2001; Mendonça & Anjos, 2003; Rocca-de-Andrade, 2006). Além disso, são os nectarívoros mais especializados, representando um grupo dominante nas interações entre aves e flores (Stiles, 1981). Para as plantas a polinização é o modo de aumentar sua variabilidade genética, como consequência da passagem de pólen entre as flores de várias plantas, já para os animais, é a consequência da colheita de um recurso floral (Janzen, 1980).

As síndromes de polinização relacionam características morfológicas das plantas como forma, cor, tamanho, horário da antese da flor e recurso oferecido com seus polinizadores (Faegri & Van der Pijl, 1979). O conceito de síndromes de polinização tem sido todavia bastante criticado recentemente, uma vez que nectarívoros geralmente alimentam-se e, até mesmo, polinizam flores muito distintas do que seria de se esperar no conceito de síndromes (ex. Piratelli *et al.*, 1997). Este questionamento também está baseado nas evidências de sistemas de polinização generalistas. Os conceitos das síndromes de polinização tendem à especialização de polinizadores, porém estudos mostram freqüentes polinizações generalistas, com muitas espécies de polinizadores para cada planta. Áreas instáveis podem favorecer condições muito severas para os sistemas de polinização especialistas, proporcionando a generalização (Freitas, 2002).

Apesar disso, estudos recentes têm ressaltado a importância de organizar polinizadores em grupos funcionais de acordo com suas possíveis similaridades na pressão de seleção

exercida (Fenster *et al.*, 2004). Muchhala (2006) observou que, para *Burmeistera* (Campanulaceae), as características florais de todas as espécies que observou tinham estreita relação com as síndromes de ornitofilia e quiropterofilia tradicionalmente descritas.

As plantas ornitófilas representam um importante componente das comunidades vegetais (Feisinger, 1981), podendo representar de 10 a 15% das espécies (Feisinger, 1983). Possuem características como cores vivas, antese diurna, corola tubulosa, abundância de néctar, ausência de odor, distância entre os órgãos reprodutivos e a fonte de néctar. (Faegri & Van der Pijl, 1979). Para Kathleen *et al.* (2005) a ornitofilia seria uma característica derivada da melitofilia, tendo evoluído diversas vezes de forma independente nos Neotrópicos.

As flores visitadas por beija-flores podem ainda ser divididas em flores generalistas e especializadas. As generalistas possuem néctar diluído e corolas curtas, as especializadas, por sua vez, têm néctar concentrado e corolas longas (Fraga, 1989). Características das plantas como o período de floração, recurso oferecido, morfologia floral e habitat podem determinar as espécies de beija-flores visitantes, resultando na composição das guildas de beija-flores (Feisinger, 1976; Meléndez-Ackerman *et al.*, 1997; Fumero-Cabán & Melendez-Acherman, 2007). Os beija-flores de bico curto são mais generalistas e os de bico longo são mais especializados, visitando flores tubulares longas (Feisinger & Colwell, 1978).

A eficiência de um polinizador tem efeito no sucesso evolutivo das plantas, eficiência esta que depende da frequência de visitação e da capacidade de transferir pólen (Waser *et al.*, 1996). Um polinizador que visita a maior quantidade de plantas em uma população aumenta a taxa de polinização cruzada; por outro lado, o polinizador que visita sucessivamente flores de uma mesma planta aumenta a auto-polinização, reduzindo o sucesso reprodutivo (Gilbert *et al.*, 1991). A remoção e deposição eficiente de pólen nas flores são influenciadas pela morfologia e comportamento de forrageamento (Wilson & Thosnon, 1991), e a anatomia e o comportamento dos animais e das flores são fatores importantes para determinar se o visitante é um polinizador (Corbet, 2000; Ornelas *et al.*, 2004). Para as aves, a relação entre o tamanho do bico e da corola é um importante fator que determina a habilidade de acesso legítimo ao néctar e, como consequência, o transporte efetivo do pólen (Piratelli, 1997).

A competição por polinizadores pode atuar como uma força seletiva na determinação do período de floração. Na floração sequencial, flores semelhantes podem ser encontradas ao longo do ano, favorecendo a exploração pelas mesmas espécies de beija-flores. Já as espécies de plantas com período de floração simultânea ou que se sobrepõe, a competição é favorecida, afetando o seu sucesso reprodutivo (Feisinger, 1983; Fischer & Araújo, 1995).

Com a sobreposição espacial e temporal de recursos florais, os atributos das plantas, como o comprimento da corola, e os atributos dos beija-flores, como o tamanho do bico, podem evidenciar uma seleção natural na utilização dos recursos, favorecendo a coexistência das espécies e reduzindo a competição (Brown & Brower, 1990; Machado & Semir 2006).

Diversos estudos buscam entender como espécies muito semelhantes e com hábitos similares utilizam de forma diferente os recursos dentro de uma mesma comunidade (Schoener, 1974). A utilização do néctar como recurso alimentar é um bom modelo de estudo de partição por sua exploração ser de fácil observação (Feisinger & Cowell, 1978).

Estratégias variadas permitem que organismos com sobreposição de nichos consigam partilhar recursos e se mantenham ao longo do tempo (Johnson, 1980). As espécies podem utilizar os mesmos recursos com partilha temporal, utilizando-os em momentos diferentes do dia ou de estação (MacArthur, 1958; Araújo *et al.*, 1994), sendo que espécies muito semelhantes podem não partilham recursos temporalmente, sobrepondo os seus horários de alimentação (Leck, 1973).

A partilha de recursos alimentares entre os beija-flores é influenciada por características morfológicas, como a massa corporal, relacionada às necessidades energéticas; o tamanho do bico, que está relacionado ao tipo de flor visitada e o comprimento da asa,

relacionado ao peso da ave (Feisinger & Cowell, 1978). Esta partilha também é influenciada pela oferta de néctar disponível nos recursos florais procurados: quanto maior a oferta, maior a frequência de visitantes (Sanmartin-Gajardo & Sazima, 2005).

A partilha também está relacionada ao comportamento de forrageamento utilizado (Feisinger & Chaplin, 1975). Segundo Feisinger & Cowell (1978) podem ser observadas cinco estratégias de forrageamento entre os beija-flores: 1) generalistas, que são visitantes oportunos; 2) territorialistas, que defendem territórios contra outros beija-flores; 3) parasitas de território, que visitam áreas defendidas por outros beija-flores; 4) trapliners ou linhas de captura de alta recompensa e 5) de baixa recompensa, quando as flores são visitadas em uma rota freqüente.

A relação entre as características morfológicas e a estratégia de forrageamento utilizada foi proposta por Snow & Snow (1980), segundo a qual, espécies que forrageiam em linha de captura de alta recompensa possuem o comprimento de bico e da asa maiores do que as espécies territorialistas. A massa corporal, o comprimento da asa e a carga alar são maiores em espécies territorialistas, segundo estudos de Feisinger & Chaplin (1978).

Estudos sobre a partilha de recurso alimentar ajudam a compreender como a diversidade de espécies nectarívoras se mantém em uma mesma área.

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo estudar a partilha de recursos alimentares por beija-flores em espécies vegetais simpátricas em uma região insular no litoral fluminense. Para isso, pretendeu-se responder às seguintes questões:

- 1) Como se compõem as guildas de beija-flores visitantes às espécies vegetais estudadas e qual seu grau de similaridade?
- 2) Existem diferenças temporais nas taxas de visitação ao longo do dia? Poderiam estas diferenças estar associadas a fatores morfométricos (massa corporal, tamanho do bico e da corola) e/ou fisiológicos (concentração de açúcar no néctar)?
- 3) Quais as estratégias de forrageamento utilizadas pelos beija-flores? Existe relação entre estas estratégias e suas características morfológicas?
- 4) Como estas estratégias/táticas influenciam na polinização das espécies vegetais estudadas?

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

Este trabalho foi desenvolvido na Ilha da Marambaia (23°04' S e 43°53' W), localizada no distrito de Itacuruçá, município de Mangaratiba, estado do Rio de Janeiro.

O complexo da Marambaia compreende uma área de terra estreita e arenosa, denominada Restinga da Marambaia, além de uma área montanhosa conhecida como Ilha da Marambaia (Roncarati & Menezes *et al.*, 2005), sendo seu ponto culminante o pico da Marambaia, com 641 metros de altitude (Conde *et al.*, 2005) (Figura 1). Entre a restinga e a ilha encontra-se a ponta da Pombeba, uma porção arenosa e uma baía. A parte norte é banhada pela Baía de Sepetiba e a parte sul pelo Oceano Atlântico (Conde *et al.*, 2005). A porção oeste da Ilha liga-se ao continente por uma estreita faixa de areia com 40 km de extensão (Conde *et al.*, 2005).

Em 1614 ocorreu sua primeira ocupação e até 1888 foi utilizada como entreposto negreiro. De 1891 até 1896 foi propriedade da Companhia Promotora de Indústria e Melhoramentos, sendo depois vendida ao Banco da República do Brasil. A Escola de aprendizes de Marinheiros foi instalada na Marambaia em 1908 e em 1910 foi transferida para Campos dos Goytacazes. Em 1933 a Restinga da Marambaia foi ocupada pelo Exército, onde se situa o Centro de adestramento do Exército (Pereira *et al.*, 1990).

Uma escola técnica profissionalizante de pesca, horticultura e pecuária e uma indústria de conserva de pescado foram instaladas na Marambaia entre os anos de 1940 e 1950, quando passou por um grande processo de exploração. Em 1981, a Marinha retornou à Marambaia, passando a ser denominado Centro de Adestramento e Instrução dos Fuzileiros Navais (Pereira *et al.*, 1990). Hoje o local constitui uma área de uso restrito às atividades militares do Exército, Aeronáutica e Marinha. Na porção leste situa-se o Centro de Adestramento do Exército, na faixa intermediária o Campo da Aeronáutica e no oeste o Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia (CADIM), da Marinha do Brasil (Xerez *et al.*, 1995), onde se desenvolveu o presente estudo (Figura 2). A área encontra-se preservada, apesar da vegetação ter sofrido diferentes tipos e intensidades de interferências durante as ocupações. A população atual é constituída por cerca de 400 pessoas, que utilizam o extrativismo e a pesca, além de cerca de 250 militares e seus familiares (Conde *et al.*, 2005).

O clima é tropical chuvoso, enquadrado no tipo Af (Köppen), sendo julho o mês mais frio do ano na região, enquanto fevereiro, o mais quente (Almeida, 1999). A Marambaia possui diferentes tipos de vegetação, como floresta Atlântica de encosta, manguezal e restinga (Menezes & Araújo, 2005). A floresta Atlântica de encosta ocupa uma área de cerca de 2125 ha, estando a parte melhor preservada voltada para o oceano Atlântico, enquanto que as demais áreas estão em diferentes processos de regeneração, devido à maior exploração de seus recursos naturais; o manguezal ocupa uma área de 437,71 ha, estando situado

principalmente próximo a Restinga da Marambaia, enquanto trechos menores situam-se perto de rios na Ilha; a vegetação de restinga incluindo formações desde herbáceas até as arbóreas, ocupa uma área de 4.961,31 ha, sendo que a floresta de restinga ocupa 1.318,08 ha (Conde *et al.*, 2005).

Um total de 41 das espécies vegetais encontradas na Marambaia encontra-se ameaçadas de extinção, sendo 22 na categoria das vulneráveis, 17 em perigo e duas provavelmente extintas (Conde *et al.*, 2005).

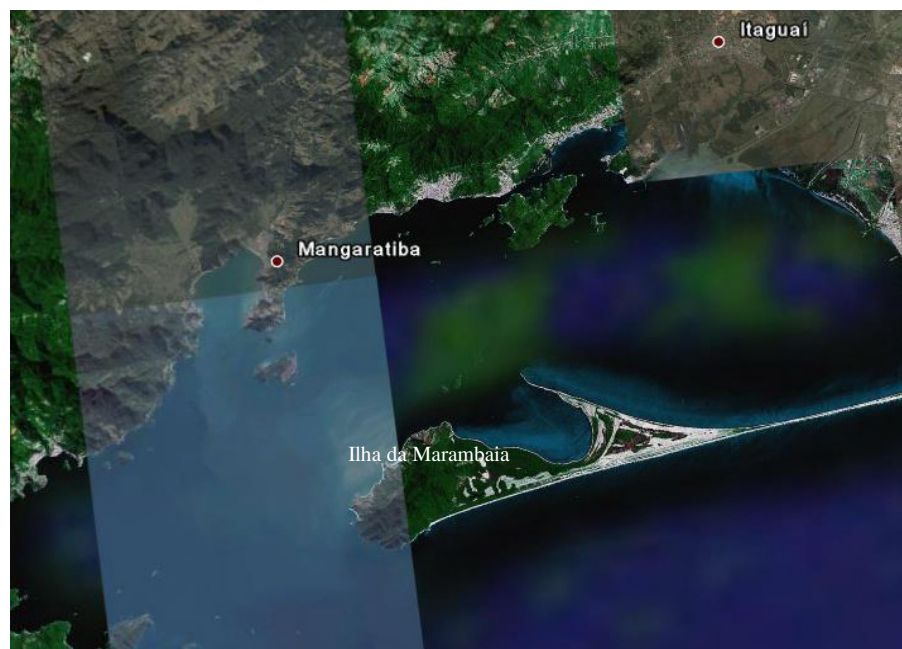


Figura 1: Localização da Ilha da Marambaia, Município de Mangaratiba, Rio de Janeiro (Imagem: Google Earth).



Figura 2: Área de estudo, o Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia (Foto: M. Rodrigues).

2.2. As plantas

As espécies estudadas foram *Erythrina speciosa* Andrews (Leguminosae - Faboideae) (Figura 3), *Malvaviscus arboreus* Cav. (Malvaceae) (Figura 4), *Pseudananas sagenarius* (Arruda) Camargo (Bromeliaceae) (Figura 5), *Sophora tomentosa* L. (Leguminosae - Faboideae) (Figura 6) e *Vriesea neoglutinosa* Mez (Bromeliaceae) (Figura 7). Uma vez identificadas, as espécies foram registradas quanto ao hábito, posição da flor, tipo de flor ou inflorescência, coloração da corola, número de flores por indivíduo e número de flores abertas por dia.

Exsicatas das espécies observadas foram coletadas, identificadas e depositadas no Herbário RBR do Departamento de Botânica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (n.ºs.: 27.732, 28.434, 29.313, 29.134, 29.527).

Para fins de comparação das duas espécies de bromélias (*P. sagenarius* e *V. neoglutinosa*) quanto ao grau de especificidade em relação a seus visitantes, foram obtidas com o auxílio de um paquímetro, diversas medidas da profundidade média (mm) das corolas, que foram comparadas com o comprimento do bico dos beija-flores visitantes. O número de visitas a ambas as espécies vegetais também foi empregado para esta comparação. Flores foram coletadas e fixadas em álcool 70%.

A fenologia da floração (presença ou ausência de flores) foi acompanhada mensalmente. As síndromes de polinização foram verificadas com base nas características das flores (cor, concentração de açúcar no néctar) e na literatura especializada.

Para testar a viabilidade do pólen de cada espécie, o mesmo foi coletado das anteras de flores em antese, de indivíduos diferentes e montadas lâminas (*M. arboreus* n= 6; *V. neoglutinosa* n= 9) utilizando carmim acético como corante. Esse corante se incorpora ao citoplasma da célula quando o pólen se encontra viável. Em laboratório, as lâminas foram analisadas ao microscópio óptico, contando 100 grãos por lâmina (Radford *et al.*, 1974). A concentração de açúcares no néctar foi medida no campo com o auxílio de refratômetro de bolso (Dafni, 1992), com intervalos regulares de três em três horas, entre 06h00min e 18h00min.



Figura 3: (A) Área de estudo; (B) espécie vegetal *Erythrina speciosa* observada na Ilha da Marambaia, RJ (Fotos: M. Rodrigues).



Figura 4: (A) Área de estudo; (B) espécie vegetal *Malvaviscus arboreus* observada na Ilha da Marambaia, RJ (Fotos: M. Rodrigues).



Figura 5: (A) Área de estudo; (B) espécie vegetal *Pseudananas sagenarius* observada na Ilha da Marambaia, RJ (Fotos: M. Rodrigues).



Figura 6: (A) Área de estudo; (B) espécie vegetal *Sophora tomentosa* observada na Ilha da Marambaia, RJ (Fotos: M. Rodrigues e R. Antonini).



Figura 7: (A) Área de estudo; (B) espécie vegetal *Vriesea neoglutinosa* observada na Ilha da Marambaia, RJ (Fotos: M. Rodrigues e R. Antonini).

2.3. Os beija-flores

As observações foram realizadas nos anos de 2006 e 2007 em saídas de campo quinzenais, com duração de três a cinco dias cada, os beija-flores foram identificados no campo e tiveram seus dados morfológicos obtidos através de literatura especializada (Dunning, 1987; Granstau, 1989). Para estudo de seu comportamento, foram efetuadas observações pelo método indivíduo focal (Altmann, 1974), com o auxílio de binóculos, por um período regular de 30 minutos a cada hora entre o nascer do sol (por volta de 06h00min) e o crepúsculo (por volta de 18h00min). Este horário variou de acordo com as estações do ano, em função do nascer e pôr do sol.

Durante as observações foram registrados: a) as espécies visitantes; b) o horário e a duração de cada visita; c) o número de flores visitadas e d) o modo do visitante explorar a flor. Os beija-flores foram classificados em visitantes legítimos, quando, ao visitar a flor, contatavam o estigma e as anteras; e ilegítimos, quando não havia este contato. Também foi verificado o modo de forrageamento (territorialista ou rotas de captura) adotado. Foram registradas as interações agonísticas intra e interespecíficas observadas durante as visitas, tendo sido considerado dominante aquele que afastou o outro das flores e permaneceu junto ao recurso floral explorado.

Foi considerado visita a ação do beija-flor de chegar à flor, inserir o bico para obtenção do néctar e o afastamento da flor por completo. Os dados de fêmeas e machos das espécies que possuem dimorfismo sexual evidente (*Thalurania glaucopis*), foram analisados separadamente. No caso de *Chlorostilbon lucidus*, somente fêmeas foram observadas visitando as plantas estudadas.

Para relacionar a estratégia de forrageamento adotada com as características morfológicas das espécies, foi utilizada a relação proposta por Snow & Snow (1980) entre comprimento do bico e comprimento da asa, onde o bico é estimado como porcentagem da asa.

2.4. Análise de dados

Para que se determinassem as guildas de beija-flores, registrou-se o número de espécies de beija-flores associados a cada planta, tendo sido calculada a proporção de visitação de cada beija-flor para cada espécie vegetal.

A similaridade de guildas foi calculada numericamente através do índice de Jaccard (Magurran, 1988), com o programa Primer.

O índice adotado considera:

$$C_J = \frac{J}{a + b - j}$$

Onde: C_J é o valor de similaridade na guilda de beija-flores entre duas espécies de planta, a é o número de espécies de beija-flores associados a planta A , b é o número de espécies associadas a planta B e J o número de espécies comuns a ambas espécies de plantas.

De forma análoga, a similaridade entre as espécies de beija-flores em relação à frequência e intensidade de visitas às diferentes plantas estudadas foi detectada através de análise de agrupamento, com o programa PCORD. Para testar se houve preferência nas taxas de visitação pelos beija-flores às plantas estudadas, foi empregado o teste de Friedman, efetuado no programa Statistix 8.

A posição das diferentes espécies na hierarquia de dominância foi determinada comparando-se os encontros agonísticos, tendo sido considerada dominante a espécie vencedora dos conflitos. Os resultados foram comparados através do teste de Chi-quadrado.

A largura do nicho trófico de cada espécie de beija-flor foi calculada através do índice de Shannon-Wiener (Krebs, 1989):

$$H' = - \sum P_j \log_n P_j$$

Onde: H' é a medida de largura de nicho de Shannon-Wiener, P_j é a proporção de indivíduos encontrados utilizando o recurso j e n é o número total de recurso.

3 RESULTADOS

3.1. As plantas

O tempo total de observação foi de 373 horas, sendo 59 para *Erythrina speciosa*, 74 para *Malvaviscus arboreus*, 94 para *Pseudananas sagenarius*, 78 para *Sophora tomentosa* e 68 para *Vriesea neoglutinosa* (Figura 9).

Houve sobreposição no período de floração das plantas estudadas, de modo que durante todos os meses houve disponibilidade de recursos florais (Tabela 1).

Tabela 1: Período de floração das espécies vegetais visitadas por beija-flores, nos anos de 2006 e 2007, na Ilha da Marambaia, RJ.

Espécies	Meses											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Erythrina speciosa</i>							—	—	—	—	—	
<i>Malvaviscus arboreus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pseudananas sagenarius</i>								—	—	—		
<i>Sophora tomentosa</i>	—	—			—	—	—				—	—
<i>Vriesea neoglutinosa</i>	—	—	—	—								
Total	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2

Erythrina speciosa é um arbusto, com flores do tipo estandarte, vermelhas e de posição inclinada (Tabela 2). Cada inflorescência abre de uma a três flores por dia, e o período de floração ocorre entre os meses de julho e outubro. Apresenta características de síndrome de ornitofilia, com cores vistosas e antese diurna, entre outros aspectos como

ausência de odor e presença de néctar. A concentração de açúcar medida foi de 20,03% ($\pm 7,8$; n= 42)

De hábito arbustivo, *Malvaviscus arboreus* possui flores tubulosas, vermelhas e pendentes, em pico de floração abrem até 100 flores por dia (Tabela 2). A floração ocorre durante todos os meses do ano. Apresenta características de síndrome de ornitofilia, como corola vermelha, néctar diluído e antese diurna. A média da concentração de açúcar foi de 17,29% ($\pm 5,87$; n= 32). A viabilidade de pólen foi de 100% (± 0 ; n= 6).

Pseudananas sagenarius é uma espécie herbácea, terrestre, com flores tubulosas, de coloração lilás, cada inflorescência abre de uma a sete flores por dia (Tabela 2). A média da profundidade das corolas foi de 15,27 ($\pm 1,48$; n=11). O período de floração ocorreu nos meses de agosto a novembro. Apresenta características de síndrome de ornitofilia, como flores tubulosas, cores vivas e antese diurna.

Sophora tomentosa é um arbusto, com flores do tipo estandarte, amarelas e inclinadas (Tabela 2), típica de vegetação pós-praia. Cada inflorescência tem antese de duas a cinco flores por dia. O período de floração não foi o mesmo nos anos de 2006 e 2007, ocorrendo variações de setembro a fevereiro e de maio a julho. A média da concentração de açúcares no néctar é de 21,11% ($\pm 8,38$; n=32). O teste de viabilidade de pólen não foi viável para esta espécie. Apresenta características de síndrome de melitofilia.

Vriesea neoglutinosa é uma espécie herbácea, terrestre ou epífita, as flores são tubulosas, amarelas e inclinadas (Tabela 2). O número de flores abertas por dia em cada inflorescência foi de uma a três flores. A média do tamanho das corolas é de 38 ($\pm 1,79$; n=6). O período de floração ocorreu nos meses de janeiro a abril. Suas características estão de acordo com a síndrome de ornitofilia, com a forma tubulosa das flores e as cores vivas. A viabilidade de pólen foi de 87 % (n= 9), enquanto a média da concentração de açúcar no néctar foi de 6,23% ($\pm 2,89$; n=30).

Tabela 2: Características das flores das espécies *P. sagenarius*, *V. neoglutinosa*, *E. speciosa*, *S. tomentosa* e *M. arboreus* estudadas na Ilha da Marambaia, RJ. Am=amarelo, Ll= lilás; Vm= vermelho.

Espécies	Hábito	Tipo de flor	Posição da flor/ Inflorescência	Cor	Comprimento da corola (mm) X \pm dp(n)
Bromeliaceae					
<i>P. sagenarius</i>	Herbácea	Tubulosa	Ereta	Ll	15,27 \pm 1,48(11)
<i>V. neoglutinosa</i>	Herbácea	Tubulosa	Inclinada	Am	38 \pm 1,79 (6)
Fabaceae					
<i>E. speciosa</i>	Arbustiva	Estandarte ou “flag”	Inclinada	Vm	—
<i>S. tomentosa</i>	Arbustiva	estandarte	Inclinada	Am	—
Malvaceae					
<i>M. arboreus</i>	Arbustiva	Tubulosa	Pendente	Vm	—

Em *Malvaviscus arboreus* o número de visitantes diminui à medida que a concentração de açúcar no néctar aumentou, sugerindo uma relação inversa entre o aumento de concentração de açúcar no néctar com a redução de visitas (Figura 8).

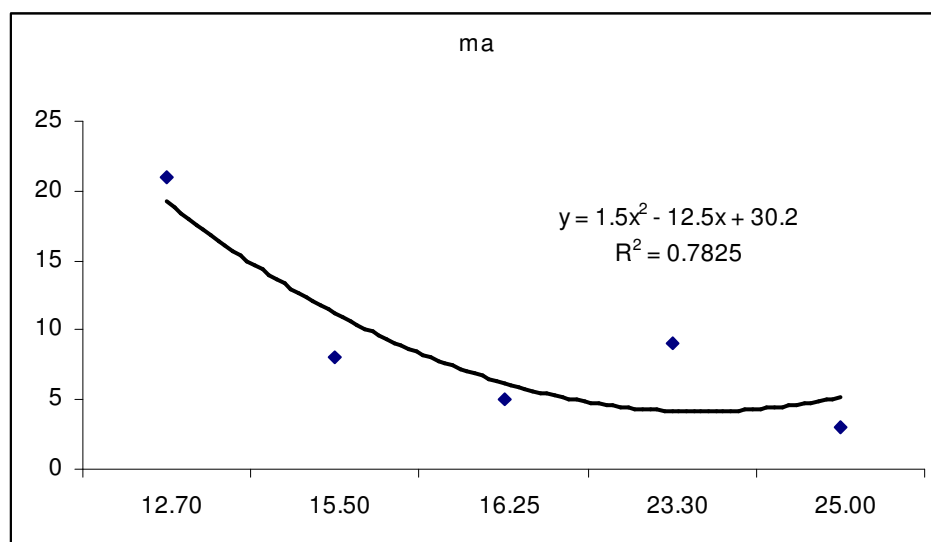


Figura 8: Curva e equação de regressão para a relação entre a concentração de açúcar de néctar e número de visitas de beija-flores em *M. arboreus*, na Ilha da Marambaia, RJ.



Figura 9: Flores e inflorescências de (A) *M. arboreus*, (B) *P. sagenarius*, (C) *S. tomentosa*, (D) *V. neoglutinosa* e (E) *E. speciosa* (Fotos: M. Rodrigues e R. Antonini).

3. 2. Os beija-flores

Foram registradas seis espécies de beija-flores visitando as flores das plantas estudadas: *Amazilia fimbriata* (Gmelin, 1788), *Amazilia versicolor* (Vieillot, 1818), *Chlorostilbon lucidus* (Shaw, 1812), *Eupetomena macroura* (Gmelin, 1788), *Florisuga fusca* (Vieillot, 1817) e *Thalurania glaucopis* (Gmelin, 1788), todos da subfamília Trochilinae (Figura 10). Dentre estas espécies, *T. glaucopis* ocorreu durante todos os meses do ano; as demais somente durante parte do ano (Tabela 3).

Espécies de Beija-flor	Meses												Total	Tabela 3: Ocorrên- cia das seis espécies de beija- flores registra- das ao longo dos anos de 2006 e 2007 na Ilha da Marambaia, RJ. m= macho, f= fêmea.	
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
<i>Amazilia fimbriata</i>		—					—	—	—					4	
<i>Amazilia versicolor</i>							—	—	—			—		4	
<i>Chlorostilbon lucidus</i>										—				1	
<i>Eupetomena macroura</i>					—		—	—		—		—		5	
<i>Florisuga fusca</i>		—										—		2	
<i>Thalurania glaucopis</i> ^m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	
<i>Thalurania glaucopis</i> ^f				—	—	—	—	—			—	—		7	
Total	1	3	1	2	3	2	5	5	3	3	3	4			



Figura 10: Beija-flores observados visitando inflorescências e flores na ilha da Marambaia, RJ. (fotos: M. Rodrigues e R. Antonini)

As visitas legítimas foram predominantes, quando as espécies contactaram os órgãos reprodutivos ao visitar as flores, inserindo o bico no interior das corolas. *Thalurania glaucopis* foi a espécie mais freqüente (47,72%), sendo observada visitando flores de todas as espécies de plantas estudadas (Tabela 4).

Existiram diferenças significativas entre as taxas de visitação pelos beija-flores às plantas estudadas (Fr=11,344; P=0,05) As espécies *A. fimbriata* e *A. versicolor* visitaram mais frequentemente *P. sagenarius*; *C. lucidus* visitou apenas *M. arboreus*; *E. macroura* concentrou suas visitas em *E. speciosa* e *M. arboreus*; *F. fusca* visitou apenas *S. tomentosa* e *V. neoglutinosa*; *T. glaucopis* visitou todas as plantas, sendo mais freqüente em *M. arboreus* e *P. sagenarius* (Tabela 4).

Tabela 4: Freqüência de visitas das seis espécies de beija-flores às cinco espécies vegetais observadas. O primeiro número refere-se ao número de avistamentos e o segundo a sua freqüência relativa (%). Es= *Erythrina speciosa*, Ma= *Malvaviscus arboreus*; Ps= *Pseudananas sagenarius*; St= *Sophora tomentosa* e Vn= *Vriesea neoglutinosa*.

Espécies	Espécies vegetais visitadas					Total
	Es	Ma	Ps	St	Vn	
<i>Amazilia fimbriata</i>	4(5,53)		173(46,88)		1(2)	178
<i>Amazilia versicolor</i>	8(11,26)		84(22,76)	1(2,56)		93
<i>Chlorostilbon lucidus</i>		37(21,28)				37
<i>Eupetomena macroura</i>	22(30,9)	21(12,13)		8(20,51)		51
<i>Florisuga fusca</i>				7(17,94)	1(2)	8
<i>Thalurania glaucopis</i>	37(52,11)	115(66,47)	112(30,35)	23(58,97)	48(96)	335

O número de espécies de beija-flores visitantes variou entre as espécies de plantas. *Erythrina speciosa* e *S. tomentosa* foram visitadas por quatro espécies cada uma, enquanto *M. arboreus*, *P. sagenarius* e *V. neoglutinosa* por três espécies cada. A taxa de visitação por beija-flores por unidade de tempo também variou entre as espécies de plantas, sendo em *E. speciosa* 1,18 visitas/h, em *V. neoglutinosa* 0,7 visitas/h, em *S. Tomentosa* 0,5 visitas/h, em *M. arboreus* 0,4 visitas/h e em *P. sagenarius* 0,3 visitas/h. As espécies de beija-flores visitaram as flores em horários variados, com picos pela manhã na maioria das plantas (Figura 11).

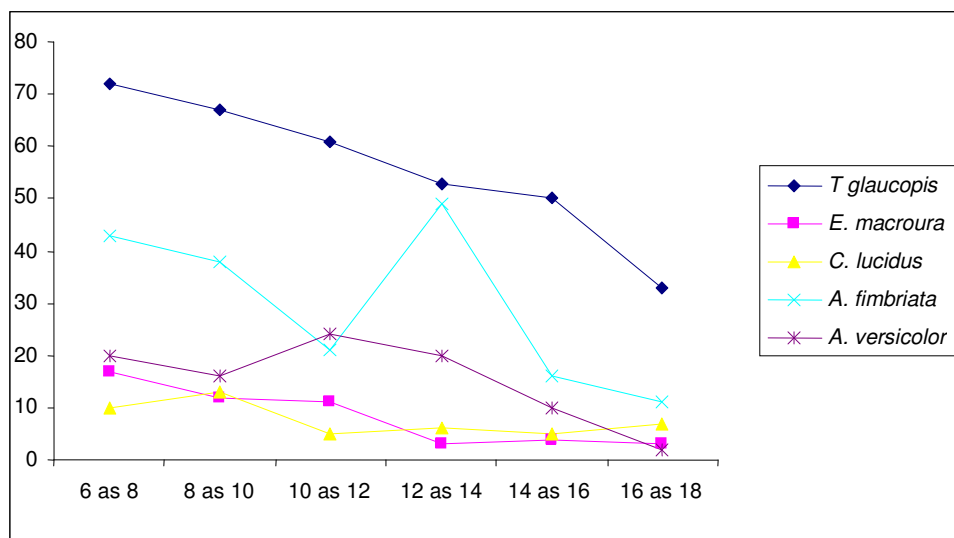


Figura 11: Distribuição temporal das atividades de forrageamento dos beija-flores registrados na Ilha da Marambaia, RJ.

Em *Erythrina speciosa* foram observadas 71 visitas em 59 horas de observação. O beija-flor mais freqüente foi *T. glaucopis* (52.11%, n= 37), com visitas constantes ao longo do dia, seguido de *E. macroura* (30,98%, n= 22) com visitas no período da manhã e final da tarde, *A. versicolor* (11,26%, n= 8) e *A. fimbriata* (5,63%, n= 4), estas duas espécies foram esporádicas (Figura 12). O intervalo com maior número de visitas (n=10) foi entre 6 e 7 horas. As visitas a cada flor duravam de um a seis segundos e em cada visita em média 9,06 flores ($\pm 0,93$) eram inspecionadas. Esta espécie também foi visitada por *Ramphocelus bresilius* Linnaeus, apoiando-se nos galhos e explorando as flores de maneira ilegítima, diferente de todas as espécies de beija-flores, que sempre se comportaram de forma legítima.

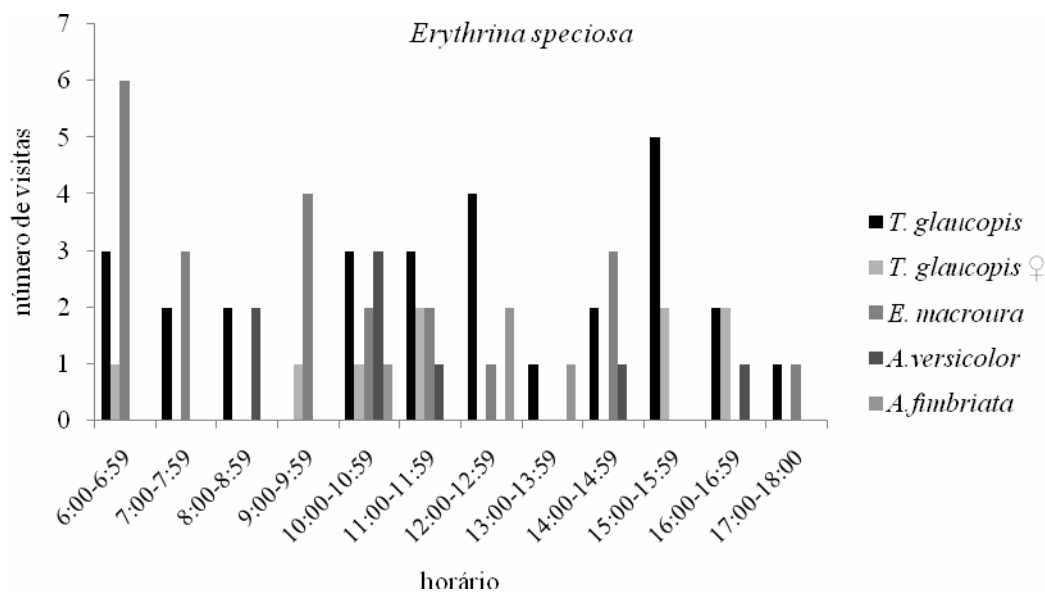


Figura 12: Número de visitas por beija-flores a *Erythrina speciosa* por hora de observação na Ilha da Marambaia, RJ.

Foram observadas 173 visitas de beija-flores a *M. arboreus* em 74 horas de observação. Os beija-flores visitantes foram *T. glaucopsis*, *C. lucidus* e *E. macroura*, e suas frequências foram respectivamente 66,47% (n= 115), 21,38% (n= 37) e 12,13% (n= 21). O horário com o maior número de visitas (n=31) foi durante o intervalo de 7h às 8h. *Thalurania glaucopsis* foi visitante constante, sendo que os machos de *Thalurania glaucopsis* visitaram as flores ao longo de todo o dia, enquanto as fêmeas iniciaram suas visitas a partir das 10 horas. Já *E. macroura* visitou no período da manhã e início da tarde, por volta das 13h, e *C. lucidus* foi constante, visitando em quase todos os intervalos de observação (Figura 13). Cada visita durou entre dois e seis segundos e em cada visita 10,2 flores foram visitadas ($\pm 1,81$).

Todas as visitas foram ilegítimas, ou seja, não houve contato dos visitantes florais com a parte reprodutiva da planta. Os beija-flores perfuravam ou se aproveitavam de algum orifício já existente no cálice ou corola para coletar o néctar. Outra maneira de pilhar era introduzindo o bico pela lateral do cálice até atingir o nectário. Dessa forma, também não havia contato do indivíduo com o estigma ou antera da flor. *Coereba flaveola* Linnaeus também visitou as flores de *M. arboreus* sempre se apoiando na corola e perfurando o cálice, se comportando como pilhador de néctar.

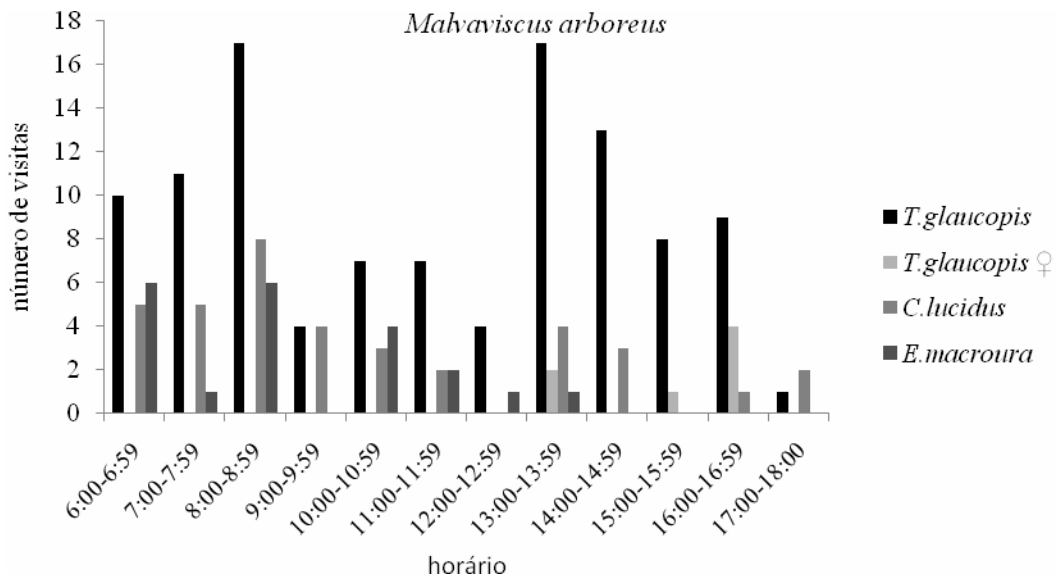


Figura 13: Número de visitas por beija-flores a *Malvaviscus arboreus* por hora de observação na ilha da Marambaia, RJ.

Em *Pseudananas sagemarius* foram registradas 369 visitas de beija-flores e o horário com o maior número de visitantes (46) foi entre 12h e 13h. O beija-flor mais frequente foi *A. fimbriata* (46,88%, n= 173), seguido de *T. glaucopis* (30,35%, n= 112) e *A. versicolor* (22,76%, n= 84). As três espécies visitaram as flores de *P. sagemarius* de forma contínua durante todo o dia (6h às 18h) (Figura 14), com média de 7,28 flores ($\pm 2,89$) em cada visita e duração de dois a sete segundos. Todos os beija-flores avistados se comportaram como visitantes legítimos, contatando as anteras e o estigma durante a coleta do néctar.

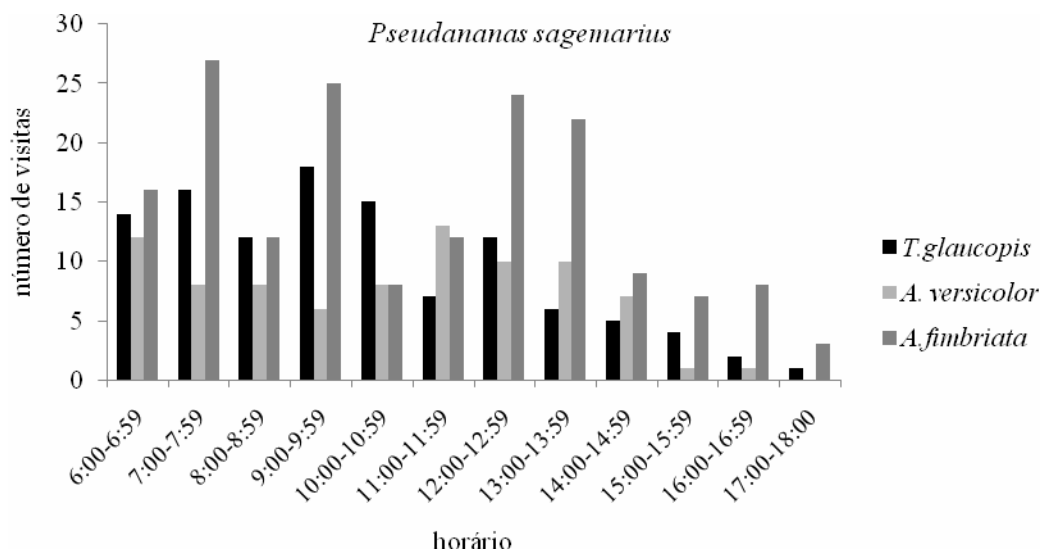


Figura 14: Número de visitas por beija-flores a *Pseudananas sagemarius* por hora de observação na Ilha da Marambaia, RJ.

Observaram-se 39 visitas de beija-flores a *S. tomentosa* e o horário com maior número de visitas (7) foi entre 16h e 17h. *Thalurania glaucopis* foi o beija-flor mais freqüente, com 51,28% (n= 20) das visitas, ocorrendo nas primeiras horas do dia (6h às 10h) e à tarde (14h às 18h). A fêmea visitou 7,69% (n= 3) no início da manhã (8h e 10h) e início da tarde (14h e 15h). *Eupetomena macroura* (20,51%, n= 8) visitou durante todo o decorrer do dia, enquanto *F. fusca* (17,94%, n= 7) e *A. versicolor* (2, 56%, n= 1) visitaram esporadicamente no período da tarde (Figura 15). Cada visita durava de um a sete segundos e em cada visita uma a seis flores eram exploradas. Todos os beija-flores visitantes se comportaram como visitantes legítimos, contatando os órgãos reprodutores. *Sophora tomentosa* foi visitada também por abelhas, borboletas, besouros e por *C. flaveola*. O comportamento desses visitantes foi variado, podendo ser polinizadores, pilhadores ou herbívoros.

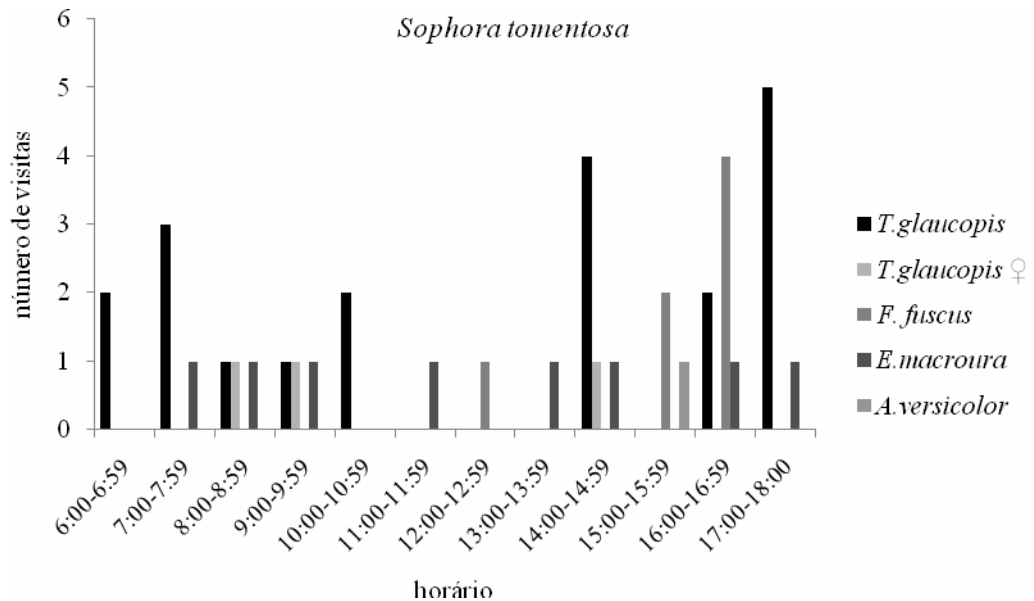


Figura 15: Número de visitas por beija-flores a *Sophora tomentosa* por hora de observação na ilha da Marambaia, RJ.

Foram observadas 50 visitas de beija-flores a flores de *V. neoglutinosa*, em um total de 68 horas de observação. *Thalurania glaucopis*, *F. fusca* e *A. fimbriata* foram os beija-flores visitantes. O intervalo com maior número de visitas (7) foi entre 10h e 11h (Figura 16). A espécie mais freqüente foi *T. glaucopis* macho (90%, n= 48), visitando as flores ao longo de todo o dia. A fêmea desta espécie foi observada duas vezes visitando as flores nas primeiras horas do dia, entre 7h e 10h. *Florisuga fusca* e *A. fimbriata* foram visitantes esporádicos (2%, n= 1) e suas visitas também ocorreram nas primeiras horas do dia. Cada visita durava de um a três segundos, em cada visita em média quatro flores eram exploradas ($\pm 0,71$). Todas as espécies de beija-flores se comportaram como visitantes legítimos.

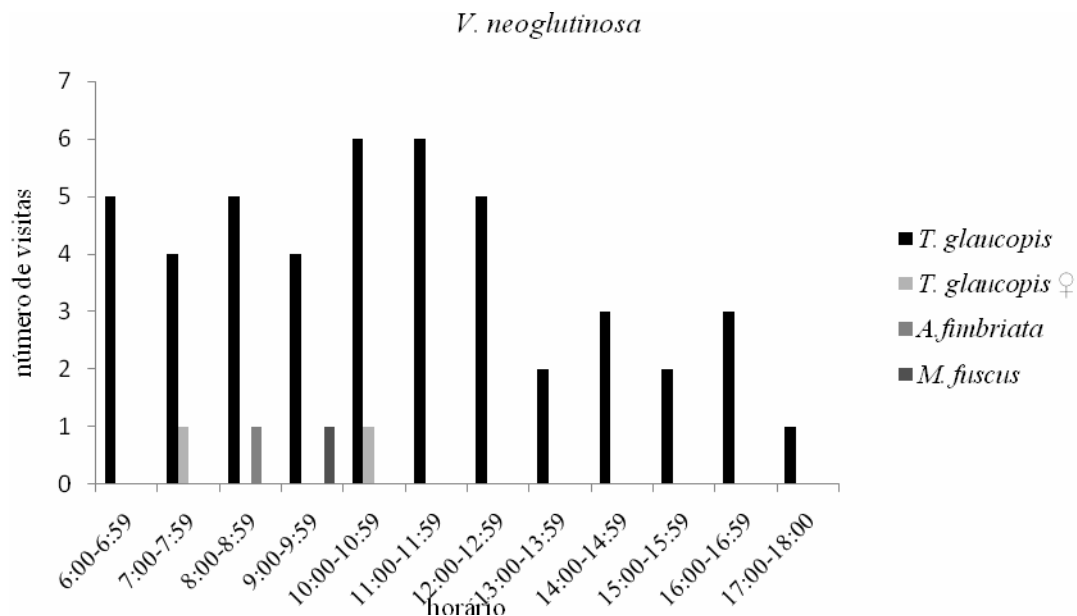


Figura 16: Número de visitas por beija-flores a *Vriesea neoglutinosa* por hora de observação na Ilha da Marambaia, RJ.

A média de profundidade da corola de *P. sagenarius* foi menor do que em *V. neoglutinosa* (Tabela 2). E os beija-flores visitantes de *P. sagenarius* possuem o tamanho do bico compatível com as das corolas (Tabela 5).

Tabela 5: Dados morfológicos das espécies de beija-flores registradas na Ilha da Marambaia, RJ. a= dados obtidos em Grantsau (1989); b= dados obtidos em Snow & Snow (1980); m=macho; f=fêmea.

Espécie de beija-flor	Bico ^a (mm)	Massa ^a (g)	Asa ^a (mm)	Bico como % da asa ^b
<i>Amazilia fimbriata</i>	21	2,5	60	0,35
<i>Amazilia versicolor</i>	18	4	52	0,35
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	20	3,5	53	0,37
<i>Eupetomena macroura</i>	21	9	78	0,27
<i>Florisuga fusca</i>	21	9	85	0,25
<i>Thalurania glaucopis</i> ^m	19	5	62	0,34
<i>Thalurania glaucopis</i> ^f	19	4	55	0,37

Estratégias de forrageamento

Eupetomena macroura e *T. glaucopis* foram as espécies de beija-flores com maiores massas e menor relação bico com % de asas (Tabela 5) e ambas tiveram comportamento territorialistas.

Amazilia fimbriata foi visitante floral de *P. sagenarius*, *E. speciosa* e *V. neoglutinosa*. Comportou-se como territorialista, defendendo manchas de *P. sagenarius*, expulsando borboletas e abelhas.

Amazilia versicolor visitou *E. speciosa* ocasional e irregularmente. Foi observada uma única vez visitando flores de *S. tomentosa*. Em *P. sagenarius* suas visitas foram distribuídas ao longo do dia, porém não permanecia perto da mancha de alimentação, sendo expulso da mesma por *T. glaucopis*.

Chlorostilbon lucidus visitou flores de *M. arboreus*, sendo pilhador de néctar, atuando sempre como visitante ilegítimo. Visitava horizontalmente, se aproximando da flor e pilhando o néctar. Perfurava a corola ou a bráctea para coletar o néctar, podendo também inserir o bico na lateral da bráctea. Às vezes aproveitava os orifícios já existentes, feitos por *C. flaveola*. Iniciava as visitas por volta das 6h e não permanecia no local, visitando durante todo o dia em intervalos regulares, se comportando como “trapliner”.

Quando visitava *M. arboreus* *Eupetomena macroura* aproximava-se da flor verticalmente (Figura 17). Por vezes se apoiava na flor, segurando-a com os pés. Somente esta espécie foi observada visitando deste modo as flores de *M. arboreus*. Em visita a *S. tomentosa* não permaneceu no local, visitando a intervalos irregulares. *Florisuga fusca* foi observado em visitas esporádicas as flores de *S. tomentosa* e *V. neoglutinosa*. Em *S. tomentosa* foram registradas visitas no período da tarde e em *V. neoglutinosa* a única visita registrada ocorreu no intervalo de 9h as 10h.

Thalurania glaucopis visitou todas as plantas estudadas, sendo também a mais freqüente. Durante as visitas, se aproximava da flor e, em vôo adejado, inseria o bico na corola da flor, mantendo seu corpo quase na horizontal.

Em visita a *E. speciosa* algumas vezes, ao se aproximar da inflorescência, se apoiava na flor de baixo para depois inserir o bico na flor acima. Ao visitar *P. sagenarius* foi observado algumas vezes se apoiando nas brácteas da inflorescência em início de floração. O mais freqüente era a coleta de néctar em vôo pairado. Somente depois pousava em um galho próximo as inflorescências ou sobre uma inflorescência. Visitou ao longo do dia em intervalos regulares, característicos de comportamento de forrageamento “trapliner” ou rotas de captura. Em *M. arboreus* se comportou como territorialista defendendo o território de outros beija-flores, de *C. flaveola* e de borboletas.

Os machos (n= 312) de *T. glaucopis* foram mais freqüentes do que as fêmeas (n= 22), tendo o macho visitado todas as espécies de plantas estudadas e a fêmea só não visitou *P. sagenarius*.



Figura 17: O beija-flor *E. macroura* visitando verticalmente *M. arboreus*.
(Foto: M. Rodrigues).

Interações agonísticas

Foram registradas 51 interações entre os beija-flores. As interações agonísticas foram observadas em *Erythrina speciosa* (1), *Malvaviscus arboreus* (19), *Pseudananas sagenarius* (3), *Sophora tomentosa* (2) e *Vriesea neoglutinosa* (26). *Thalurania glaucopis* foi a espécie que mais se envolveu em encontros agonísticos, prevalecendo agressões entre indivíduos desta mesma espécie ($\chi^2= 23,33$; $p= 0,0001$), tendo obtido sucesso em todos os conflitos nos quais se envolveu (Tabela 6).

Somente um encontro foi observado em *E. speciosa* entre dois indivíduos de *E. macroura*. Em *M. arboreus* foi observado um encontro agonístico entre um macho e uma fêmea de *T. glaucopis*, que também expulsou *C. lucidus*. Em alguns encontros, dois e até três indivíduos de *T. glaucopis* vocalizavam em manchas distintas. Foram também observados dois indivíduos de *T. glaucopis* disputando território com um indivíduo de *E. macroura* constantemente. *Chlorostilbon lucidus*, *E. macroura* e *T. glaucopis* afugentaram também *C. flaveola*.

Em *P. sagenarius* foram registrados encontros agonísticos entre dois indivíduos de *T. glaucopis* e entre *T. glaucopis* e *A. versicolor*. Dois indivíduos de *T. glaucopis* também disputaram território em *S. tomentosa*. Os encontros registrados em *V. neoglutinosa* ocorreram entre dois e até três indivíduos de *T. glaucopis*, mantendo-se sempre próximos às manchas de alimentação.

Tabela 6: Números de interações agonísticas registradas entre espécies de beija-flores na Ilha da Marambaia, RJ. m=macho; f=fêmea.

Espécies Agredidas	Espécies vencedoras de conflitos	
	<i>Eupetomena macroura</i>	<i>Thalurania glaucopis</i> ^m
<i>Thalurania glaucopis</i> ^m	0	39
<i>Thalurania glaucopis</i> ^f	0	1
<i>Eupetomena macroura</i>	4	4
<i>Amazilia versicolor</i>	0	2
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	0	1

Similaridades

As maiores similaridades nas guildas de beija-flores entre as plantas estudadas foram entre *E. speciosa* e *P. sagenarius* (75%). Entre *M. arboreus* e *P. sagenarius*, e *M. arboreus* e *V. neoglutinosa*, as similaridades foram menores (20%) (Tabela 7).

Tabela 7: Valores de similaridades (Índice de Jaccard) encontrados entre pares de espécies de plantas para a guilda de beija-flores visitantes, na Ilha da Marambaia, RJ. Es= *Erythrina speciosa*, Ma=*Malvaviscus arboreus*, Ps= *Pseudananas sagenarius*, St= *Sophora tomentosa* e Vn= *Vriesea neoglutinosa*.

Espécies	Es	Ma	Ps	St	Vn
Es	-				
Ma	0,40	-			
Ps	0,75	0,20	-		
St	0,60	0,40	0,40	-	
Vn	0,40	0,20	0,50	0,50	-

Largura e sobreposição de nichos

Thalurania glaucopis ($H' = 0,58$) apresentou a maior largura de nicho alimentar, seguido de *E. macroura* ($H' = 0,40$), *A. versicolor* ($H' = 0,28$), *A. fimbriata* ($H' = 0,25$), *C. lucidus* ($H' = 0,14$) e *F. fusca* ($H' = 0,16$).

De acordo com o a análise de agrupamento, as espécies *A. versicolor* e *A. fimbriata* apresentaram maior similaridade quanto às espécies exploradas e frequência de visitação. A espécie mais próxima destas duas foi *T. glaucopis*, enquanto as mais dissimilares foram *E. macroura* e *F. fusca* (Figura 18).

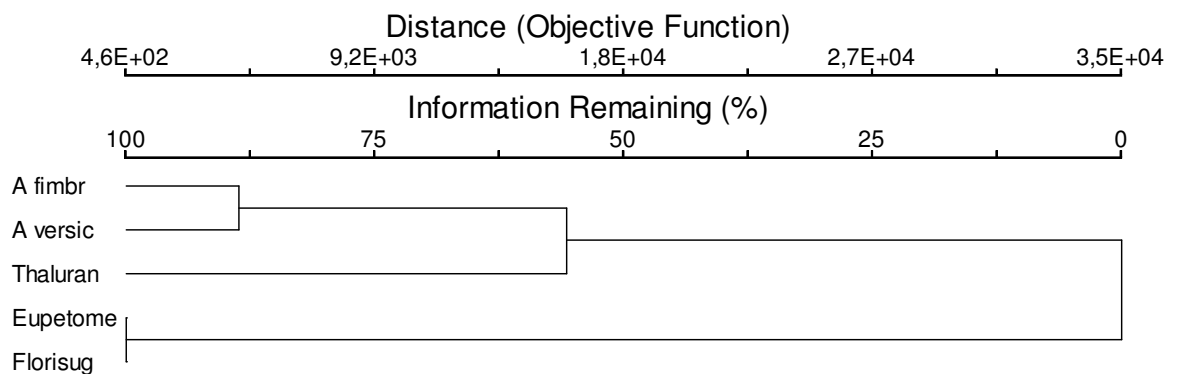


Figura 18: Agrupamento das espécies de beija-flores registrados na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, pela similaridade de espécies de plantas visitadas. A. fimbr= *Amazilia fimbriata*; A. versic= *Amazilia fimbriata*; Thaluran= *Thalurania glaucopis*; Eupetome= *Eupetomena macroura*; Florisug= *Florisuga fusca*. *Chlorostilbon lucidus* por ter tido pouca frequência de visitação nas plantas observadas (uma espécie de planta registrada) foi excluída do agrupamento.

4 DISCUSSÃO

4.1 As plantas

Bromeliaceae, Fabaceae e Malvaceae são as famílias de plantas visitadas pelos beija-flores neste trabalho. Estas famílias também foram citadas em outros estudos como plantas visitadas por estas aves (Kill *et al.*, 2000; Araújo, 2004; Abreu & Vieira, 2004).

A família Bromeliaceae constitui um importante recurso explorado por beija-flores em outras áreas de Mata Atlântica, (Van Sluys & Stotz, 1995; Varassim & Sazima, 2000; Araújo *et al.*, 1994; Rocha-Pessôa, 2004; Machado & Semir, 2006).

A família Fabaceae também foi considerada importante fonte de alimento para nectarívoros neste bioma (Araújo, 2004), embora algumas espécies não sejam ornitófilas, como é o caso de *S. tomentosa*. Em estudo de Araújo (1996) e de Nogueira & Arruda (2006), foram observados beija-flores visitando flores de *S. tomentosa*. A família Malvaceae foi citada como tendo espécies visitadas regularmente pelos troquilídelos (Webb, 1984; Araújo, 2004 e Mendonça & Anjos, 2005).

O hábito de duas das plantas aqui estudadas (*V. neoglutinosa* e *P. sagenarius*) é herbáceo. Em plantas visitadas por beija-flores em Viçosa, sudeste brasileiro, este foi um dos principais hábitos, sugerindo que plantas de hábito herbáceo em geral são importantes para beija-flores (Abreu & Vieira, 2004).

No presente estudo, o conjunto das plantas observadas disponibilizou néctar durante todos os meses do ano, permitindo a manutenção dos beija-flores, assim como o registrado por Abreu & Vieira (2004), em cujo trabalho a floração seqüencial também possibilitou a permanência destas aves ao longo do ano. Ayala (1986), Araújo *et al.*, (1994) e Siqueira Filho & Machado (2001) relataram a floração seqüencial promovendo uma oferta contínua de recursos florais aos visitantes.

Na Ilha da Marambaia, *E. speciosa* foi visitada por *A. fimbriata*, *A. versicolor*, *E. macroura* e *T. glaucopis*. Visitas desses beija-flores às flores de *E. speciosa* foram registradas também no estudo de Almeida & Alves (2003), na Ilha Grande, Rio de Janeiro, exceto *A. versicolor*. Mendonça & Anjos (2005) observaram *E. macroura* como visitante de *E. speciosa*, em uma área urbana de Londrina. Costa & Morais (2008) estudou os visitantes florais de *Erythrina crista-galli* e *E. falcata* na região urbana de Santa Maria, Rio Grande do Sul e estas espécies foram visitadas pelo beija-flor *A. versicolor*, além de *C. lucidus* e *F. fusca*. Parrini & Raposo (2008) registraram as espécies *A. versicolor*, *T. glaucopis* e *E. macroura* entre os visitantes de *Erythrina falcata* e *E. verna*, em uma área de floresta Atlântica, Brasil. Em pesquisa realizada na Ilha Grande, RJ, Alves *et al.* (2000) sugerem que as semelhanças na síndrome da polinização de espécies próximas podem interferir na similaridade de beija-flores visitantes e que a guilda pode se manter constante em demais áreas.

Malvaviscus arboreus foi visitado por *C. lucidus*, *T. glaucopis* e *E. macroura*. A espécie *C. lucidus* foi também observada visitando flores de *M. arboreus* no estudo de Mendonça & Anjos (2005). A bromélia *P. sagenarius* foi visitada por *A. fimbriata*, *A. versicolor* e *T. glaucopis*.

Comparando as duas bromélias *P. sagenarius* é mais generalista, uma vez que apresenta tamanho médio de corola menor (15,26). Corroborando com esta sugestão foi observado que esta espécie recebeu um número muito maior de visitas (369) do que *V. neoglutinosa* (50). Todas as espécies que visitaram *P. sagenarius* apresentaram um tamanho de bico (*A. fimbriata*=21; *A. versicolor*=18; *T. glaucopis*= 21) compatível com o tamanho da corola.

Os beija-flores *A. fimbriata*, *F. fusca* e *T. glaucopis* foram os visitantes de *V. neoglutinosa*. Van Sluys & Stotz (1995) ao estudarem essa espécie de bromélia no Espírito Santo, Sudeste do Brasil, também observaram que *A. fimbriata* utilizava essa planta como fonte de recursos. Em pesquisa na Ilha Grande, Rio de Janeiro, os beija-flores *A. fimbriata*, *F. fusca* e *T. glaucopis* foram registrados dentre os visitantes florais (Alves *et al.* 2000).

As características florais das espécies *E. speciosa*, *M. arboreus*, *P. sagenarius* e *V. neoglutinosa*, como antese diurna e cores vivas, confirmam a síndrome de ornitofilia de acordo com Faegri & Vander Pijl (1979). *Sophora tomentosa* possui características típicas de síndrome de melitofilia e segundo Inouye (1983), plantas entomófilas possuem características que podem servir como atrativos para beija-flores, pois suas flores possuem cores vivas, antese diurna e oferecem néctar. Assim, as flores de *S. tomentosa* parecem proporcionar parte do recurso alimentar necessário para a manutenção dos beija-flores na Ilha da Marambaia.

A média de concentração de néctar das espécies *E. speciosa* (19,73%), *M. arboreus* (17,29%), em torno de 20%, está de acordo com o encontrado para plantas visitadas por beija-flores em outros estudos (Sanmartin-Gajardo & Sazima, 2005). Em *Vriesea neoglutinosa* (6,23%) a concentração de néctar está abaixo do característico para plantas ornitófilas.

A relação entre volume e concentração de néctar foi sugerida por Heinrich & Raven (1972), que observaram que as plantas devem oferecer recursos suficientes para manter o metabolismo dos visitantes, porém, não podem satisfazê-lo totalmente, que se sustentam com a visita a diversas plantas. Coelho (2007) observou o mesmo em estudo com flores de *Palicourea macrobotrys*, onde os beija-flores visitantes adotaram o comportamento de forrageamento “trapliner”, que favorece o fluxo de pólen entre as plantas.

Os beija-flores se comportaram como visitantes legítimos em quase todas as plantas exceto para *M. arboreus*. Estudo com o gênero *Erythrina* (Cotton, 2001; Ragusa-netto, 2002; Parrini & Raposo, 2008) relatam que as aves que coletam néctar inserindo o bico ou a cabeça por entre as pétalas são potenciais polinizadoras, por contactarem as anteras e estigmas. No estudo de Almeida & Alves (2003) os autores observaram que as aves visitantes de *E. speciosa* não eram polinizadores.

De acordo com o teste de viabilidade de pólen, os grãos transportados pelos visitantes legítimos estavam em sua maioria viáveis, o que indica que os beija-flores são provavelmente seus efetivos polinizadores, exceto para *M. arboreus*, como já foi citado, onde só ocorreram visitas ilegítimas, com beija-flores atuando como pilhadores. Em estudo de Mendonça & Anjos (2005) esta espécie também recebeu visitas ilegítimas; já no estudo realizado na Costa Rica, Webb (1984) registrou que somente *Amazilia rutila* polinizava as flores de *M. arboreus*.

4.2 Os beija-flores

As plantas estudadas foram utilizadas como recurso alimentar por um total de seis espécies de beija-flores. Porém nem todas as plantas foram visitadas por todas as espécies, indicando que características de cada planta, como o período de floração, hábito, tamanho, tipo e cor da flor, podem afetar a guilda e a taxa de visitação.

No presente estudo houve variação na taxa de visitação, sendo a freqüência de visitação mais alta verificada em *E. speciosa* (1,18 visitas por hora) e a mais baixa em *P. sagenarius* (0,3 visitas por hora). A taxa de visitação foi baixa em *V. neoglutinosa* (0,7 visitas/hora), o mesmo ocorreu em estudo de Van Sluys e Stotz (1995), onde a taxa foi de 1,0 visitas/hora, sugerindo que as taxas sejam baixas para espécies de *Vriesea*.

Existiram preferências entre as taxas de visitação pelos beija-flores às plantas estudadas. *Thalurania glaucopis* foi o mais generalista, sendo freqüente em todas as espécies de plantas estudadas, as espécies de *Amazilia* foram mais freqüentes em *P. sagenarius*, esta planta possui corola adequada ao tamanho de bico destas espécies de aves; *E. macroura* concentrou suas visitas em *E. speciosa* e *M. arboreus*; *F. fusca* visitou apenas *S. tomentosa* e *V. neoglutinosa*. *C. lucidus* foi mais específico visitando apenas *M. arboreus*.

Neste estudo os beija-flores visitantes pertencem à subfamília Trochilinae, o que pode estar relacionado o fato das observações terem ocorrido predominantemente em áreas abertas. Segundo Feinsinger & Colwell (1978), ocorre uma distinção de hábitat entre os grupos de beija-flores, sendo a subfamília Trochilinae mais freqüente em áreas abertas do que a subfamília Phaethornithinae. O mesmo ocorreu no estudo de Sanmartin-Gajardo & Sazima (2005) onde a espécie de *Sinningia cochlearis*, que ocorre em áreas abertas foi polinizada por Trochilinae, enquanto *Sinningia gigantifolia* de áreas de mata foi visitada por Phaethornithinae.

Amazilia fimbriata visitou *E. speciosa*, *P. sagenarius* e *V. neoglutinosa*. Em *E. speciosa* se comportou como visitante esporádico, visitando na parte da manhã e início da tarde, em intervalos irregulares. Foi observada uma única visita desta espécie a *V. neoglutinosa*. As visitas a *P. sagenarius* foram regulares, se mantendo durante todo o dia. O fato de não ter ficado próximo às inflorescências e fazer visitas com longos períodos de intervalos, sugere que esta espécie se comporta como “trapliner” ou rota de captura. No entanto, apresentou comportamento territorialista interespecífica em visita a *P. sagenarius*. Apresentando assim, um comportamento intermediário. Essa alternância de comportamento foi registrada em outro estudo (Machado & Semir, 2006). Esta espécie exibindo comportamento territorialista em visita a *Sarante klotzschiana* (Locatelli *et al.* 2004), em uma mata Serrana, Caruaru, Pernambuco.

Amazilia versicolor foi registrado uma vez visitando *S. tomentosa* no horário da tarde, se comportando como visitante esporádico. Em *E. speciosa* foi mais freqüente, visitando em intervalos irregulares. Em visita a *Ruellia brevifolia* foi considerado polinizador ocasional, exibindo comportamento do tipo “trapliner” (Sigrist & Sazima, 2002). Já nos estudos de Leite & Machado (2007) e Machado & Semir (2006) esta espécie exibiu comportamento agonístico.

Chlorostilbon lucidus é uma espécie de áreas abertas, como capoeiras e jardins (Sick, 1997) e foi registrado em áreas mais abertas, próximo a residências. Exibiu comportamento “trapliner” ou rotas de captura, com visitas com intervalos regulares e sem comportamento de defesa de território. Este tipo de comportamento resulta em um maior fluxo e dispersão de pólen, porém esta espécie não fez visitas legítimas, não sendo, portanto um polinizador.

Eupetomena macroura é considerado uma espécie dominante e no presente estudo se comportou tanto como territorialista, como foi agredida. *Florisuga fusca* visitou ocasionalmente flores de *S. tomentosa* e *V. Neoglutinosa*, sendo avistado apenas uma vez em *S. tomentosa* e poucas vezes em *V. neoglutinosa*, se comportando como um visitante

esporádico. Em estudo de Van Sluys *et al.* (2001) e Alves *et al.*(2000), ambos na Ilha Grande, RJ, foi observado visitando *V. procera*.

Thalurania glaucopsis é endêmico da Floresta Atlântica e comum nas áreas de mata do Rio de Janeiro (Almeida & Alves, 2003). Junto com *A. fimbriata* foi a espécie que visitou o maior número de flores de espécies diferentes, com maior largura de nicho, explorando todas as plantas estudadas.

Em estudo de Alves *et al.*(2000), realizado na Ilha Grande, *T. glaucopsis* foi uma das espécies com maior largura de nicho alimentar entre os beija-flores. Também foi a espécie mais comum em estudo de Buzato *et al.*(2000). Foi registrado como polinizador de *V. procera* em estudo de Alves *et al.* (2000) e Van Sluys *et al.* (2001), ambos na Ilha Grande. No presente estudo apresentou comportamento territorialista, expulsando outros beija-flores. Após cada visita pousava em galhos próximos, sem se afastar muito da planta.

Interações agonísticas

De acordo com Van Sluys & Stotz (1995) a defesa de território não é influenciada somente pela disponibilidade de recurso alimentar, mas também com a possibilidade de defender este recurso. O comportamento dominante de beija-flores está relacionado a dados morfológicos, como a massa (Arizmendi & Ornelas, 1990). Foi observado na área deste estudo que as espécies de maiores massas, *E. macroura* e *T. glaucopis*, foram dominantes sobre as de menores massas, e estas duas espécies tiveram a mesma frequência de agressividade. Enquanto espécies menores, como *C. lucidus*, apresentou comportamento “trapliner”. O comportamento territorialista pode ainda reduzir a eficiência da transferência de pólen, como o sugerido em Arruda *et al.* (2007).

Os beija-flores dominantes foram *T. glaucopis* e *E. macroura*. De acordo com Copenhaver & Ewald (1980) a defesa de um território está relacionada ao custo e benefício e deixa de ser vantagem quando há recurso em abundância, sendo assim, ao longo do período de floração podem ocorrer mudanças de visitantes florais (Oliveira, 1998).

Eupetomena macroura defendeu o território durante suas visitas. Segundo Sick (1997) esta espécie é muito agressiva e foi considerado dominante no estudo de Antunes (2003), Araújo & Oliveira (2007) e Arruda *et al.* (2007). Em estudo de Parrini & Raposo (2008) esta espécie também exibiu comportamento territorialista em visita a *E. falcata* e *E. verna*.

Amazilia versicolor foi expulso do território por *T. glaucopis*. No estudo de Antunes (2003) *A. versicolor* também não defendeu território, e o mesmo ocorrendo com *C. lucidus*, que também não se mostrou territorialista no presente estudo.

No presente estudo, um macho de *T. glaucopis* afugentou uma fêmea da mesma espécie, em flores de *M. arboreus*, assim como no estudo de Abreu & Vieira (2004), em visita às flores de Acanthaceae *Geissomeria schottiana* e *Mendoncia velloziana*.

Partilha temporal de recursos

Em geral, as visitas às flores ocorreram principalmente na parte da manhã, diminuindo ao longo do dia, corroborando os estudos de Araújo (1996), onde ocorreu uma diminuição de visitas nos horários mais quentes.

As taxas de visitas a *E. speciosa* foram relativamente constantes, sendo um pouco mais baixa no intervalo entre 13h e 14h, horário mais quente e entre 17h e 18h, perto de anoitecer. Observou-se que em *M. arboreus* o maior número de visitas ocorreu das 6h às 13h, sendo maior no intervalo de 8h às 9h. Em *S. tomentosa* os horários mais quentes tiveram menos visitantes (11h às 14h), sugerindo-se também que isso estaria relacionado a temperatura alta, já que essa espécie é típica de vegetação pós-praia.

Não houve divisão temporal nas visitas em *P. sagenarius*. As espécies se mantiveram durante todo o dia de 6h às 18h. A frequência diminuiu no final da tarde (15h às 18h), sendo que a floração desta espécie ocorreu em meses com a duração do dia mais curto, com o anoitecer ocorrendo mais cedo. Em *V. neoglutinosa* as visitas ficaram distribuídas ao longo do dia, não ocorreu divisão temporal.

A baixa frequência de alguns beija-flores na área de estudo pode estar relacionada ao domínio de território por outras espécies, como também constatou Abreu & Vieira (2004) onde *T. glaucopsis* inibia a frequência de *A. lactea* em estudo em Viçosa, sudeste do Brasil.

Marques (2003) sugere que o padrão de alimentação das aves ao amanhecer e antes de anoitecer pode estar relacionado a uma necessidade fisiológica de alimentação logo que se iniciam as atividades e de evitar as horas do dia que tenham uma temperatura mais elevadas, explicando o maior número de visitas nestes horários em algumas plantas.

Para as espécies vegetais é favorável que ocorra sobreposição na utilização de recursos florais entre os beija-flores, pois a falta de uma espécie pode ser compensada por outra, como ocorreu em estudo de Buzato (1995) com comunidades ornitófilas no Sudeste do Brasil e Siqueira Filho & Machado (2001) em estudo com *Canistrum aurantiacum* no Nordeste do Brasil.

5 CONCLUSÕES

1) As espécies *A. fimbriata*, *A. versicolor*, *C. lucidus*, *E. macroura*, *F. fusca* e *T. glaucopis* formam a guilda de beija-flores associada às espécies de plantas estudadas. Entre estas, as que possuem a maior similaridade quanto aos recursos florais utilizados foram *F. fusca* e *E. macroura*. As espécies *A. fimbriata* e *A. versicolor* apresentaram uma similaridade entre elas e destas com *T. glaucopis*.

2) Houve diferenças temporais nas taxas de visitação, sendo maiores no período da manhã, diminuindo no decorrer do dia na maioria das plantas estudadas. Esta diferença temporal, com espécies visitando as flores no período da manhã e outros no período da tarde, sugere que, estas aves partilhem recursos em horário diferentes para diminuir a competi o. Sugere-se uma rela o inversa entre a taxa de visita o de beija-flores com a concentra o de a ugar em *M. arboreus*.

3) As espécies *T. glaucopis* e *E. macroura* apresentaram comportamento territorialista na maioria dos avistamentos, enquanto *C. lucidus* exibiu comportamento “trapliner”. *Amazilia fimbriata* e *A. versicolor* apresentaram comportamento intermediário.

4) *Eupetomena macroura* e *T. glaucopis* foram as espécies dominantes nos encontros agonísticos e as que possuem maior massa, relacionando a estratégia comportamental e os dados morfológicos das espécies. *C. lucidus* está entre as espécies de menor massa e apresentou comportamento “trapliner”.

5) O comportamento de forrageamento exibido pelas espécies de beija-flores pode afetar a poliniza o efetiva das plantas.

6) O comportamento territorialista das espécies *E. macroura* e *T. glaucopis* podem limitar o fluxo de pólen entre as plantas coespec ficas, sendo o comportamento de “trapliner” ou rotas de captura mais viável para a poliniza o a longa distância, promovendo uma maior circula o de grãos de pólen entre plantas de popula es distintas.

7) A presença constante de algumas espécies territorialistas próximas   mancha de alimenta o inibem a visita o de outras espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, C. R. M. & VIEIRA, M. F. 2004. Os beija-flores e seus recursos florais em um fragmento florestal de Viçosa, sudeste brasileiro. **Lundiana** (5): 129 -134
- ALMEIDA, E. M. & ALVES, M. A. 2003. Comportamento de aves nectarívoras em *Erythrina speciosa* Andrews (Leguminosae-Papilionoideae) em uma área de Floresta Atlântica, Ilha Grande, Rio de Janeiro. **Revista de Etologia** 5 (1): 15-21.
- ALMEIDA, J.B. 1999. **Reavaliação da avifauna na Ilha da Marambaia, Baía de Sepetiba – RJ**. 60p. Tese (*Magister Scientiae* – Biologia Animal) – Ciências Biológicas. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- ALTMANN, S. A. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behavior** 49: 227-265.
- ALVES, M. A. S.; ROCHA, C. F. D.; VAN SLUYS, M. & BERGALLO, H. G. 2000. Guilda de beija-flores polinizadores de quatro espécies de Bromeliaceae de Floresta Atlântica: composição e taxas de visitação. In: **A ornitologia do Brasil; Pesquisa atual, conservação e perspectivas**. Alves, M. A. s.; Silva, J. M. C.; Van Sluys, M.; Bergallo, H. G. & Rocha, C. F. D. (eds).
- ANTUNES, A. Z. 2003. Partilha de néctar de *Eucalyptus spp.*, territorialidade e hierarquia de dominância em beija-flores (Aves: Trochilidae) no sudeste do Brasil. **Ararajuba** 11 (1): 39-44.
- ARAÚJO, A. C. 1996. **Beija-flores e seu recursos florais numa área de planície costeira do litoral norte de São Paulo**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Campinas, Campinas.
- ARAÚJO, A. C., FISCHER, E. A. & SAZIMA, M. 1994. Floração seqüencial e polinização de três espécies de *Vriesea* (Bromeliaceae) na região de Juréia, sudeste do Brasil. **Revista brasileira de Botânica** 17: 113-118
- ARAÚJO, A.C., FISCHER, E. & SAZIMA, M. 2004. As bromélias na região do Rio Verde. In **Estação Ecológica Juréia-Itatins: Ambiente físico, flora e fauna** (O.A.V.Marques & W. Duleba, eds.). Editora Holos, Ribeirão.
- ARAÚJO, F. P. & OLIVEIRA, P. E. 2007. Biologia floral de *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe (Costaceae) e mecanismos para evitar a autopolinização. **Revista Brasileira de Botânica** 30 (1): 61-70.
- ARIZMENDI, M. C. & ORNELAS, J. F. 1990. Hummingbirds and their flower resources in a tropical dry Forest in Mexico. **Biotropica** 22 (2): 172-180.
- ARRUDA, R.; SALLES, J. C.; OLIVEIRA, P. E.; 2007. Hummingbird pollination in *Schwartzia adamantium* (Marcgraviaceae) in an area of Brazilian Savanna. **Revista Brasileira de Zoociências** 9 (2):193-198. 2007
- AYALA, A.V. 1986. Aspectos de la relación entre *Thalurania furcata colombica* (Aves-Trochilidae) y las flores en que liba en un bosque subandino. **Caldasia** 14: 549-562.
- BROWN, J.H. & M.A. BOWERS. 1985. Community organization in hummingbirds: relationships between morphology and ecology. **Auk** 102 (2): 251-269.

- BUZATO, S. 1995. **Estudo comparativo de flores polinizadas por beija-flores em três comunidades da Mata Atlântica no Sudeste do Brasil**. 76 p. Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- BUZATO, S.; SAZIMA, M. & SAZIMA, I. 2000. Hummingbird-pollinated floras at three Atlantic Forest Sites. **Biotropica** **32**: 824-841.
- CANELA, M. B. F. 2006. **Interações entre plantas e beija-flores numa comunidade de Floresta Atlântica Montana em Itatiaia, RJ**. 75 p. Tese de Doutorado – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
- CHALCOFF, V. R.; AIZEN, M. A.; GALETTO, L. 2008. Sugar preferences of the Green-backed firecrown hummingbird (*Sephanoides sephanioides*): a Field experiment. **The Auk** **0 (0)**: 1-7.
- COELHO, C. P. 2007. *Thalurania furcata* (Trochilidae) como principal visitante de *Palicourea macrobotrys* (Rubiaceae). **Revista Brasileira de Biociências** **5 (1)**: 39-47.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2007. Lista de aves do Brasil. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acessado em: 01.mai.08.
- CONDE, M.M.S., LIMA, H.R.P & PEIXOTO, A.L. 2005. Aspectos florísticos e vegetacionais da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. Pp. 133-168. *In*: L.F.T. Menezes, A.L. Peixoto & D.S.D. Araújo (eds.). **História Natural da Marambaia**. Rio de Janeiro. Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- COPENHAVER, C. & EWALD, P. W. 1980. Cost of territory establishment in hummingbirds. **Oecologia** **46**: 155-160.
- CORBET, S. A. 2000. Conserving compartments in pollination webs. **Conservation biology** **14**: 1229-1231.
- COSTA, R. A. C. V. & MORAIS, A. B. B. 2008. Fenologia e visitantes florais de *Erythrina crista-galli* L. (Leguminosae: Faboideae) em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biotemas**, **21 (2)**: 51-56.
- COTTON, P. A. 2001. The behavior and interactions of birds visiting *Erythrina fusca* flowers in the Colombian Amazon. **Biotropica** **33**:662-669.
- DAFNI, A. 1992. **Pollination ecology – A practical approach**. IRL Oxford University Press, Oxford.
- DEL HOYO, J., ELLIOTT A., SARGATAL J. 1999. **Handbook of the Birds of the World. Barn Owls to Hummingbirds**. Publisher. Lynx Edicions, Volume 5.
- DES GRANGES, J. L. 1978. Organization of a tropical nectar feeding bird guild in a variable environment. **Living birds** **17**: 199-236.
- DUNNING, J. S. 1987. **Spouth american Land Birds – a photografic aid to identification**. Newton square, Harrowood Brooks.
- ENDRESS, P. K. 1994. **Diversity and evolutionary biology of tropical flower**. Cambridge University Press, Cambridge.
- FAEGRI, K. & PIJL, L. VAN DER. 1979. **The principles ecology**. Pergamon Press, London.
- FEINSINGER, P. & CHAPLIN, S. B. 1975. On the relationship between wing disc loading and foraging strategy in hummingbirds. **American Naturalist** **109**: 217-224.
- FEINSINGER, P. & COLWELL, R. K. 1978. Community organization among neotropical nectar-feeding birds. **Am. Zool.** **18**: 779-795.

- FEINSINGER, P. 1976. Organization of a guild of nectarivorous birds. **Ecological Monographs** **46**: 257-291.
- FEINSINGER, P. 1983. **Coevolution and pollination**. In: D. Futuyma & M. Slatkin Coevolution: 282-310 Sinauer associates, Sunderland, Massachusetts.
- FENSTER, C. B.; ARMBRUSTER, W. S.; WILSON, P.; DUDASH, M. R. & THOMSON J. D. 2004. Pollination syndromes and floral specialization. **Annual review of Ecology, Evolution and Systematics** **35** : 375-403.
- FISCHER, E. A. & ARAUJO, A. C. 1995. Spatial organization of a bromeliad community in the Atlantic Rainforest, South-Eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **11**: 559-567.
- FRAGA, R. M. 1989. Interactions between nectarivorous birds and the flowers of *Aphelandra sinclairiana* in Panama. **Jour. Trop. Ecol.** **5**: 19-26.
- FREITAS, L. 2002. **Biologia da polinização em campos de altitude no Parque Nacional da Serra da Bocaina**. 86 p. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas.
- FUMERO-CABÁN, J. J.; MELÉNDEZ-ACKERMAN, E. J. 2007. Relative pollination effectiveness of floral visitors of *Pitcairnia angustifolia* (Bromeliaceae). **American journal of Botany** **94**(3); 419-424.
- GARSKE, C.E.S. 2001. **Estudo populacional da família Muscicapidae (Aves – Passeriformes) no Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia (CADIM), Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro**. 47p. Monografia – Ciências Biológicas. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- GILBERT, F. S.; HAINES, N.; DICKSON K. 1991. Empty flowers. **Functional Ecology** **5** (1): 29-39.
- GRANTSAU, R. 1989. **Os beija-flores do Brasil**. Editora Expressão e Cultura, Rio de Janeiro.
- HEINRICH, B. 1975. Bee flowers: a hypothesis on flowering variety and blooming times. **Evolution** **29**: 325-334.
- HEINRICH, B. & RAVEN, P.H. 1972. Energetics and pollination ecology. **Science** **176**: 597-402.
- INOUE, D. W. 1983. The ecology of néctar robbing. In: Bentley, B. & Elias, T. (eds). **The biology of nectarines**. New York, Columbia University Press, 259p.
- JANZEN, D. H. 1980. **Ecologia vegetal nos trópicos**. Temas de biologia vol. 7 EPU: Editora da Universidade de São Paulo 79 p.
- JOHNSON, D. H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. **Ecology** **61**(1): 65-71.
- LECK, C. F. 1973. Overlap in the diet of some neotropical birds. **The Auk** **4**(946): 89-106.
- LEITE, A.V. & MACHADO, I. C. 2007. Fenologia reprodutiva, biologia floral e polinizadores de duas espécies simpátricas de Marantaceae em um fragmento de Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil. **Rev. bras. Bot.** **30** (2): 221-231
- LOCATELLI, E.; MACHADO, I. C. & MEDEIROS, P. 2004. *Saranthe klotzschiana* (Koer.) Eichl. (Marantaceae) e seu mecanismo explosivo de polinização. **Revista Brasileira de Botânica** **27** (4): 757-765.
- KATHLEEN, M. K.; REEVES, P. A.; OLMSTEAD, R. G.; SCHEMSKE, D. W. 2005. Rapid speciation and the evolution of hummingbird pollination in neotropical *costus* subgenus

- Costus* (Costaceae): evidence from NRDNA ITS and ETS sequences. **American Journal of Botany** **92** (11): 1899-1910.
- KILL, L. H. P.; HAJI, F. N. P. & LIMA, P. C. F. 2000. Visitantes florais de plantas invasoras de áreas com fruteiras irrigadas. **Sci. Agric.** **57** (3): 575-580.
- KREBS, C. J. 1989. **Ecological methodology**. New York. Ed: Harper Collins Publishers.
- MAC ARTHUR, R. H. 1958. Population ecology of some warblers of northeastern coniferous forests. **Ecology** **39**(4): 599-619.
- MACHADO, C. G. & SEMIR, J. 2006. Fenologia da floração e biologia floral de bromeliáceas ornitófilas de uma área da Mata Atlântica do sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Botânica** **29** (1): 163-174.
- MAGURRAM, A. E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Sydney, Australia, Croom Helm.
- MARQUES, R. V. 2003. **Partilha de recursos entre três espécies de *Thraupis* (Aves: emberezidae) na vila Dois Rios, Ilha Grande, RJ**. 65 p. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- MELÉNDEZ-ACKERMAN, E.; CAMPBELL D.R. & WASER N. M. 1997. Hummingbird behavior and mechanisms of selection on flower color in *Ipomopsis*. **Ecology** **78**: 2532-2541.
- MENDONÇA, L. B. & ANJOS L. 2005. Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **22** (1): 51-59.
- MENDONÇA, L. B. & ANJOS, L. 2003. Bird-flower interactions in Brazil: a review. **Ararajuba** **11** (2): 195-205.
- MENEZES, L. F. T. & ARAUJO, D. S. D. 2005. Formações vegetais da Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. pp. 67-120. *In*: L.F.T. Menezes, A.L. Peixoto & D.S.D. Araújo (eds.). **História Natural da Marambaia**. Rio de Janeiro. Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- MUCHHALA, N. 2006. The pollination biology of *Burmeistera* (Campanulaceae): specialization and syndromes. **American Journal of Botany** **93** (8): 1081-1089.
- NOGUEIRA, E. M L. & ARRUDA, V. L. V. 2006. Fenologia reprodutiva, polinização e sistema reprodutivo de *Sophora tomentosa* L. (Leguminosae- Papilionoideae) em restinga da praia da Joaquina, Florianópolis, sul do Brasil. **Biotemas** **19** (2): 29-36.
- OLIVEIRA, G. M. 1998. **Disponibilidade de recursos florais para beija-flores no cerrado de Uberlândia, MG**. 61 p. Dissertação de Mestrado. Brasília, Universidade de Brasília.
- ORNELAS, J. F.; JIMÉNEZ, L.; GONZÁLEZ; HERNÁNDEZ, A. 2004. Reproductive ecology of distylous *Palicourea padifolia* (Rubiaceae) in a tropical montane cloud forest. I. hummingbirds' effectiveness as pollen vectors. **American journal of Botany** **91**(7): 1052-1060.
- PARRINI, R. & RAPOSO M. A. 2008. Associação entre aves e flores de duas espécies de árvores do gênero *Erythrina* (Fabaceae) na Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.** **98** (1)
- PEREIRA, L.A.; XEREZ, R. & PEREIRA, A.J. 1990. Ilha da Marambaia (baía de Sepetiba, RJ): resumo fisiográfico, histórico e importância ecológica atual. **Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência [S.I]** **42**(5/6): 384-389.
- PIRATELLI, A. J. 1997. Comportamento alimentar de beija-flores em duas espécies de *hippeastrum* Herb. (Amaryllidaceae). **Rev. Bras. Biol.** **57**: 261-273.

- QUIRINO, Z. G. M. & MACHADO, I. C. 2001. Biologia da polinização e da reprodução de três espécies de *Combretum* Loefl. (Combretaceae). **Revta brasil. Bot.** **24 (2):** 181-193.
- RADFORD, A. E.; DICKINSON, W. C.; MASSEY, J. R. & BELL, C.R. 1974. **Vascular plant systematic**. Harper & Row Publishers, New York.
- RAGUSA-NETTO, J. 2002. Exploitation of *Erythrina dominguezii* Hassl. (Fabaceae) nectar by perching birds in a dry forest in western Brazil. **Brazilian Journal of Biology** **62:**877-883.
- ROCCA-DE-ANDRADE, M. A. 2006. **Recurso floral para aves em uma comunidade de Mata Atlântica de encosta: sazonalidade e distribuição vertical**. 95 p. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas.
- ROCHA-PESSÔA, T. C. 2004. **Ecologia de *Pitcairnia flammea* Lindl. (Bromeliaceae : Pitcairnioideae) em uma área insular de Floresta Atlântica no estado do Rio de Janeiro**. 69 p. Dissertação de Mestrado – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- RONCARATI, H. & MENEZES, L. F. T. 2005. Marambaia, Rio de Janeiro: origem e evolução. Pp. 15-38. *In:* L.F.T. Menezes, A.L. Peixoto & D.S.D. Araújo (eds.). **História Natural da Marambaia**. Rio de Janeiro. Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- SANMARTIN-GAJARDO, I. & SAZIMA, M. 2005. Espécies de *Vanhouttea* Lem. E *Sinningia* Nees (Gesneriaceae) polinizadas por beija-flores: interações relacionadas ao hábitat da planta e ao néctar. **Revista Brasileira de Botânica** **28 (3):** 441-450.
- SCHOENER, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. **Science** **185:** 27-39.
- SIGRIST, M.; & SAZIMA, M. 2002. *Ruellia brevifolia* (Pohl) Ezcurra (Acanthaceae): fenologia da floração, biologia da polinização e reprodução. **Rev. bras. Bot.** **25 (1):** 35-42.
- SIQUEIRA FILHO, J. A. & MACHADO, I. C. S. 2001. Biologia reprodutiva de *Canistrum aurantiacum* (Bromeliaceae) em remanescente da floresta Atlântica, Nordeste do Brasil. **Acta bot. bras.** **15 (3):** 427-443.
- SNOW, D. W. & SNOW, B. K. 1980. Relationships between hummingbirds and flowers in the Andes of Colombia. **Bulletin of the British Museum Natural History (Zoology):** **38 (2):** 105-139.
- SNOW, D. W. 1981. Coevolution of birds and plants. *In:* P. L. (Ed). **The evolving biosphere**. Part II. Coexistence and coevolution, Cambridge University Press, Cambridge, England: 169-178.
- STILES, F.G. & L.L. WOLF. 1970. Hummingbird territoriality at a tropical flowering tree. **Auk** **87 (3):** 467-491.
- STILES, F. G. 1975. Ecology, flowering phenology and hummingbird pollination of some Costa Rica Heliconia species. **Ecology** **56:** 285-301.
- STILES, F. G. 1981. Geographical aspects of bird-flower coevolution, with particular reference to Central America. **Annals of Missouri Botanical Garden** **68:** 323-351.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira. Uma introdução**. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro.
- VAN SLUYS, M.; CARDOZO, C. A.; MANGOLIN, R. & ROCHA, C. F. D. 2001. Taxas de visitação de polinizadores a *Vriesea procera* (Bromeliaceae) na Ilha Grande, Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **Bromélia** **6 (4):** 19-24.
- VAN SLUYS, M. & STOTZ, D. F. 1995. Padrões de visitação a *Vriesea neoglutinosa* por beija-flores no Espírito Santo, sudeste do Brasil. **Bromélia** **2 (3):** 27- 35.
- VARASSIN, I. G. & SAZIMA M. 2000. Recursos de Bromeliaceae utilizados por beija-flores e borboletas em Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Boletim do museu de Biologia Mello Leitão** **11/12:** 57-70.

- VASCONCELOS, M. F. & LOMBARDI, J. A. 2001. Hummingbirds and their flowers in the campos rupestres of Southern Espinhaço Range, Brazil. **Melopsittacus** (4): 3-30.
- XEREZ, R.; PEREIRA, L.A.; PRADO, J.P. & AMORIM, M. 1995. Ilha da Marambaia (Baía de Sepetiba, RJ): II – Aspectos bionômicos e inventário da dipterofauna. **Floresta e Ambiente** 2: 64-67.
- WASER, N. M., CHITTKA, L., PRICE M. V., WILLIAMS, N. M. & OLLERTON J. 1996. Generalization in pollination systems, and why it matters. **Ecology** 77 (4): 1043-1060.
- WEBB, C. J. 1984. Hummingbird pollination of *Malvaviscus arboreus* in Costa Rica. **New Zealand Journal of Botany** 22: 575-581.
- WILSON, P. & THOMSON, J.D. 1991. Heterogeneity among floral visitors leads to discordance between removal and deposition of pollen. **Ecology** 72(4): 1503-1507.

598.599

R696p

T

Rodrigues, Michele Silva, 1976-

Partilha de recursos florais por beija-flores em uma área de Mata Atlântica na Ilha da Marambaia, RJ / Michele Silva Rodrigues – 2008.

48f. : il.

Orientador: Augusto João Piratelli.

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

Bibliografia: f. 43-48

1. Beija-flor - Identificação – Teses. 2. Beija-flor – Mata Atlântica – Teses. 3. Fertilização de plantas – Teses. I. Piratelli, Augusto João, 1963- . II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. III. Título.