

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SOROCABA

Bruna Gonçalves da Silva

**Comunidades de aves frugívoras e nectarívoras e disponibilidade de recursos
em dois estádios sucessionais de regeneração de Mata Atlântica**

Sorocaba – 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SOROCABA

Bruna Gonçalves da Silva

**Comunidades de aves frugívoras e nectarívoras e disponibilidade de recursos
em dois estádios sucessionais de regeneração de Mata Atlântica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Diversidade Biológica e Conservação
para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Augusto João Piratelli

Co-orientadora: Prof^a Dra. Ingrid Koch

Sorocaba – 2012

Silva, Bruna Gonçalves da
S586c Comunidades de aves frugívoras e nectarívoras e disponibilidade de recursos em dois estádios sucessionais de regeneração de Mata Atlântica / Bruna Gonçalves da Silva. -- Sorocaba, 2012.
73 f. : il. (color.) ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, *Campus* Sorocaba, 2012
Orientador: Augusto João Piratelli
Banca examinadora: Alexander Vicentini Christianini, Alexander Zamorano Antunes
Bibliografia

1. Avifauna – Mata Atlântica. 2. Conservação biológica. I. Título. II. Sorocaba - Universidade Federal de São Carlos.

CDD 598.2

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do *Campus* de Sorocaba.

BRUNA GONÇALVES DA SILVA

**COMUNIDADES DE AVES FRUGÍVORAS E
NECTARÍVORAS E DISPONIBILIDADE DE RECURSOS EM
DOIS ESTÁDIOS SUCESSIONAIS DE REGENERAÇÃO DE
MATA ATLÂNTICA**


**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação para obtenção do título de
mestre em Diversidade Biológica e Conservação.
Universidade Federal de São Carlos.
Sorocaba, 13 de Abril de 2012.**

Orientador:

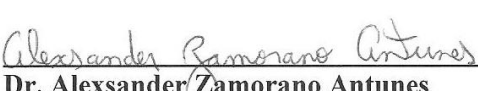


Prof. Dr. Augusto João Piratelli
Universidade Federal de São Carlos – *Campus Sorocaba*

Examinadores:



Prof. Dr. Alexander Vicente Christianini
Universidade Federal de São Carlos – *Campus Sorocaba*



Dr. Alexander Zamorano Antunes
Instituto Florestal - SP



Triclarina malachitacea



Selenidera maculirostris

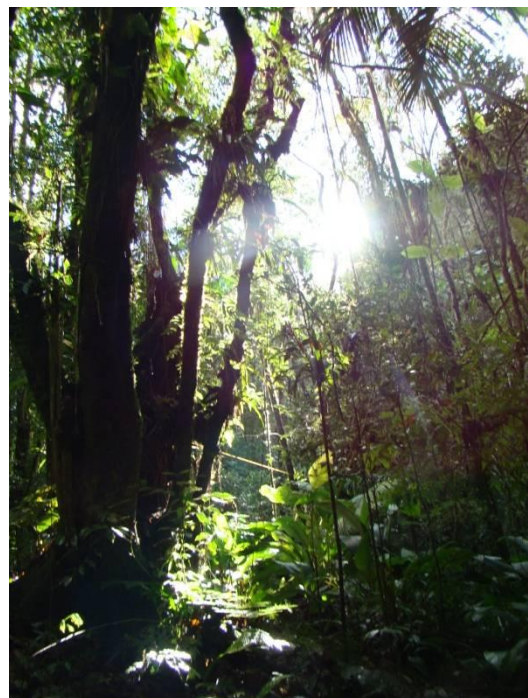


Thalurania glaucopsis

A natureza deixa sua mente expandir para o horizonte distante, seu corpo se misturar com a criação e seu espírito elevar-se a novas altitudes, leva ao que está bem no fundo de nós.



Ramphastos dicolorus



Fotos: Bruna Silva

À floresta e ao encanto das descobertas...



Ilustração: R.W. Alley

Agradecimentos

Agradeço ao professor e orientador Piratelli por ter sido bastante acolhedor e por sua ajuda e atenção durante o desenvolvimento da pesquisa e nas decisões importantes. À pelúcia “maria-leque” que ele me deu, que nos momentos de tensão em frente ao computador teve o papel muito importante de me acalmar.

Ao pesquisador, amigo e orientador de sempre Alexander Zamorano Antunes, que é exemplo de pessoa e profissional, e me inspirou desde a primeira vez que estivemos juntos no campo. Sempre me agüentou e teve paciência quando eu perguntava várias vezes “quem é esse mesmo?” quando eu não lembrava o nome da ave que estava vocalizando. Sem falar de sua conduta ética admirável que tenho como exemplo a imitar.

À professora Ingrid Koch pela disposição em fazer parte deste trabalho, por seu auxílio com a identificação das plantas, por todos os bons e longos dias que passamos nos herbários, e por todas as considerações feitas.

Ao Anderson Nunes Rato por toda compreensão e apoio, e por ser a base que me estimula sempre a continuar. À Ana Yoko e Paulinho que estiveram no campo comigo ajudando a marcar parcelas em lugares muito difíceis, na chuva, no frio, e debaixo de uma super cabaninha feita pelo Paulinho, onde nos escondemos da chuva.

Aos membros da banca de qualificação, os professores Alexander Christianini, Mercival Francisco e Maurício Cetra pelas sugestões antes da defesa, e desde já aos membros da banca de defesa Augusto João Piratelli (orientador), Alexander Christianini e Alexander Zamorano Antunes, e suplentes Ingrid Koch e Reginaldo José Donatelli, pela disponibilidade e atenção.

Ao mateiro Douglas que com sua mira infalível foi essencial para a coleta dos ramos das árvores altíssimas. À toda equipe do Parque Estadual Carlos Botelho pelo apoio e incentivo a pesquisa.

Ao auxílio financeiro, concedido através do programa de bolsas REUNI, que foi fundamental para o desenvolvimento da pesquisa.

À todos que participaram direta ou indiretamente deste trabalho.

Sumário

Lista de Tabelas	1
Lista de Figuras	1
Lista de Apêndices	3
Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Objetivo geral e objetivos específicos	9
Material e Métodos	9
Área de estudo	9
Caracterização do estágio sucessional	11
Avifauna	12
Oferta de recursos alimentares	14
Análise de dados	15
Resultados	16
Caracterização do estágio sucessional	16
Avifauna	19
Oferta de recursos alimentares	23
Relação entre recursos alimentares e avifauna	27
Discussão	33
Referências	38

Lista de Tabelas	Página
Tabela 1 - Características estruturais qualitativas analisadas para a vegetação das áreas amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho - SP.	12
Tabela 2 - Variáveis estruturais analisadas para a vegetação das seis áreas amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho - SP.	18
Tabela 3 - Espécies de aves que apresentaram abundância relativa significativamente diferente entre os estádios sucessionais estudados no Parque Estadual Carlos Botelho - SP. FD = Frugívoros do Dossel, OD = Onívoros do Dossel e OS = Onívoros do Sub-bosque.	21
Tabela 4 - Espécies vegetais onde a avifauna foi observada consumindo frutos ou flores no Parque Estadual Carlos Botelho – SP.	28

Lista de Figuras	Página
Figura 1 - Localização do Parque Estadual Carlos Botelho, estado de São Paulo, sudeste do Brasil.	10
Figura 2 - Dados climáticos de outubro de 2010 a setembro de 2011, médias mensais de temperatura (°C), umidade relativa (%) e pluviosidade (mm) do Parque Estadual Carlos Botelho – SP.	10
Figura 3 - Áreas estudadas no Parque Estadual Carlos Botelho – SP. Trilha do Rio Taquaral, Aceiro 1 e Aceiro 2 – áreas em estágio sucessionar secundário-inicial (em amarelo). Trilha de Pesquisa, Trilha da Canela e Trilha do Braço – áreas em estágio sucessionar avançado (em vermelho).	11
Figura 4 - Desenho amostral com as seis áreas de amostragem, onde cada uma delas contém quatro pontos fixos e no entorno de cada ponto uma parcela de 100 m ² separadas por uma distância de 200m entre elas. A1, A2 e A3 – Áreas com estágio sucessionar secundário-inicial; A4, A5 e A6 – Áreas com estágio sucessionar avançado.	13

Figura 5 - Análise de agrupamento hierárquico entre as seis áreas amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho - SP. 1 – Aceiro 1, 2 – Aceiro 2, 3 – Trilha do Rio Taquaral, que se referem às áreas em estágio secundário-inicial, e, 4 – Trilha da Canela, 5 – Trilha do Braço e 6 – Trilha de Pesquisa, que se referem às áreas em estágio avançado de regeneração.	19
Figura 6 - Curvas de acúmulo de espécies de aves do Parque Estadual Carlos Botelho - SP, valores obtidos e estimados. A – Estádio secundário-inicial, B – Estádio avançado.	20
Figura 7 - Abundância relativa das espécies de aves compartilhadas entre os dois estádios sucessionais do Parque Estadual Carlos Botelho – SP.	22
Figura 8 – Produção de recursos alimentares por espécies não-epífitas nos dois estádios sucessionais amostrados no Parque Estadual Carlos Botelho – SP (2010 a 2011).	24
Figura 9 - Abundância de espécies vegetais epífitas em floração e frutificação nos dois estádios sucessionais amostrados no Parque Estadual Carlos Botelho – SP (2010 a 2011).	25
Figura 10 - Quantidade estimada de recursos alimentares produzidos nos dois estádios sucessionais amostrados no Parque Estadual Carlos Botelho – SP (2010 a 2011). A – Frutos maduros de espécies não-epífitas (zoocóricos), B – Flores de espécies não-epífitas (não-ornitófilas), C – Epífitas em floração (ornitófilas).	26
Figura 11 - Interações entre espécies de aves e espécies vegetais. A – <i>Ramphastos dicolorus</i> x <i>Copaifera trapezifolia</i> , B - <i>Florisuga fusca</i> x <i>Mendoncia velloziana</i> , C – <i>Thalurania glaucopis</i> x <i>Clusia criuva</i> . Fotos: Bruna Silva.	27
Figura 12 - Relação entre a intensidade da fenofase frutos zoocóricos maduros – Fournier – e a abundância relativa de aves frugívoras e onívoras para o estágio sucessional secundário-inicial e estágio avançado de regeneração do Parque Estadual Carlos Botelho - SP.	29
Figura 13 - Relação entre a intensidade da fenofase frutos zoocóricos maduros – Fournier – e a abundância relativa de aves separadas por guilda - frugívoros e	30

onívoros - para o estágio sucessional secundário-inicial e estágio avançado de regeneração do Parque Estadual Carlos Botelho - SP.

Figura 14 - Relação entre a intensidade da fenofase flores de espécies vegetais não-epífitas (não-ornitófilas) – Fournier – e a abundância relativa de aves nectarívoras para o estágio sucessional secundário-inicial e estágio avançado de regeneração do Parque Estadual Carlos Botelho - SP. 31

Figura 15 - Relação entre o número de epífitas em floração (ornitófilas) e a abundância relativa de aves nectarívoras para o estágio sucessional avançado de regeneração do Parque Estadual Carlos Botelho - SP. 32

Figura 16 - Relação entre o número de epífitas em floração (ornitófilas) e a abundância relativa de aves nectarívoras para o estágio sucessional secundário-inicial de regeneração do Parque Estadual Carlos Botelho - SP. 32

Lista de Apêndices

Página

Apêndice A - Diferenças nas variáveis estruturais da vegetação para as seis áreas amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho – SP. 51

Apêndice B - Características estruturais qualitativas analisadas para a vegetação das áreas amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho - SP. 52

Apêndice C - Aves registradas nos pontos de escuta das áreas amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho – SP, com a guilda a qual pertencem e sua abundância relativa por região. Guildas: FD = Frugívoros do Dossel, NI = Nectarívoros-insetívoros, OD = Onívoros do Dossel e OS = Onívoros do Sub-bosque. 54

Apêndice D - Espécies vegetais que apresentaram ao menos um evento reprodutivo nas áreas amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho – SP. 57

Apêndice E - Fenologia de floração e frutificação das espécies vegetais durante os meses de amostragem, entre 2010 e 2011, no Parque Estadual Carlos Botelho – SP. 68

Apêndice F – Espécies vegetais com frutos zoocóricos encontradas no Parque Estadual Carlos Botelho – SP. A – *Psychotria nuda*, B – *Cupania oblongifolia*, 72

C – *Clusia criuva*, D – *Euterpe edulis*, E – *Copaifera trapezifolia*, F – *Pilocarpus pauciflorus*.

Apêndice G - Espécies vegetais epífitas com flores ornitófilas encontradas no Parque Estadual Carlos Botelho – SP. A – *Nidularium amazonicum*, B – *Fuchsia regia*, C - *Nematanthus striatus*, D - *Quesnelia violacea*, E – *Vriesea incurvata*, F – *Vriesea incurvata* (detalhe da flor), G - *Vriesea carinata*, H - *Mendoncia velloziana*. 73

Resumo: A disponibilidade de recursos alimentares em diferentes graus de regeneração de uma floresta pode contribuir para possíveis variações na abundância de espécies e na composição da comunidade de aves. O objetivo principal deste estudo é investigar a relação entre a estrutura das comunidades de aves frugívoras e nectarívoras e a disponibilidade de recursos alimentares – flores e frutos – em dois estádios sucessionais - secundário-inicial e avançado - de regeneração de Mata Atlântica. Para isso, a avifauna frugívora e nectarívora foi monitorada em áreas representativas desses estádios, tendo sido considerada a sazonalidade e a produção de flores e frutos em cada estágio ao longo de um ano. Os frugívoros e nectarívoros das duas comunidades foram comparados em relação à riqueza, composição de espécies, abundância relativa e diversidade. Foi utilizado o método de pontos fixos para a amostragem da avifauna e, para estimar a produção de flores e frutos, foram demarcadas três repetições de quatro parcelas (10x10m) em cada estágio de sucessão. Os dois estádios sucessionais estudados diferiram significativamente na maioria das variáveis de estrutura da vegetação analisadas. A composição e abundância relativa de algumas espécies de aves também apresentaram diferenças entre os estádios de regeneração, mas não nos parâmetros quantitativos considerados para as avifaunas como a riqueza e diversidade. Houve variações nas curvas fenológicas da comunidade vegetal e na quantidade de recurso floral produzido entre os dois estádios sucessionais. A abundância relativa de aves frugívoras teve uma relação significativamente positiva com a quantidade de frutos maduros produzidos. As aves nectarívoras, em estádios avançados, tiveram uma relação significativamente positiva de sua abundância relativa com o número de indivíduos de espécies vegetais epífitas em floração, enquanto que em estádios secundários de regeneração não houve alteração na abundância das aves nectarívoras em resposta a disponibilidade de recursos florais. Assim, em áreas que não são contínuas a matas primárias pode ocorrer um declínio na população de aves frugívoras e nectarívoras em resposta a variações nas curvas fenológicas e escassez de alimento gerando alterações nos processos de reprodução e seleção de espécies de plantas, o que pode trazer implicações significativas para a conservação de aves e plantas.

Palavras-chave: Aves, frugívoros, nectarívoros, recursos alimentares, estádios sucessionais, Mata Atlântica.

Abstract: The availability of food resources in different degrees of regeneration of a forest may contribute to possible variations in species abundance and composition of bird communities. The main objective of this study is to investigate the relationship between the structure of frugivores and nectarivores bird communities and the availability of food resources - flowers and fruit - in two successional stages of regeneration (initial-secondary and advanced) of the Atlantic Forest. To reach this goal, frugivores and nectarivores birds were monitored in representative sites of these stages, considering seasonality and production of flowers and fruits at each stage over a year. The frugivores and nectarivores were compared in richness, species composition, relative abundance and diversity. We used fixed point counts for sampling birds, and to estimate the production of flowers and fruits, we delimited three replicates of four plots (10x10m) at each stage of succession. The two studied successional stages differed significantly in most of the analyzed vegetation structure variables. The composition and relative abundance of some bird species also showed differences between the two stages of regeneration, but not quantitative parameters as richness and diversity. There were variations in plant community phenological curves and in the amount of the floral production between the two successional stages. The relative abundance of frugivores had a significantly positive relationship with the amount of available ripe fruits. In the advanced stages, the relative abundance of nectarivores birds had a significantly positive relationship to the number of individuals of flowering epiphytic plant species; while in secondary stages of regeneration there was no change in the abundance of nectarivores birds in response to floral resource availability. Thus, in areas that are not continuous to primary forests may occur in a declining population of frugivorous and nectarivorous birds in response to variations in the phenological curves and food shortages causing changes in the processes of breeding and selection of plant species, which can bring significant implications for the conservation of birds and plants.

Key-words: birds, frugivores, nectarivores, food resources, successional stages, Atlantic Forest.

Introdução

O padrão fenológico de uma comunidade vegetal é relevante no estudo das interações planta-animal, pois propicia importante ferramenta para o entendimento da reprodução das plantas e da organização espaço-temporal dos recursos alimentares disponíveis no ambiente aos animais associados (Talora e Morellato 2000). A composição e a abundância em comunidades de aves são afetadas por essas variações espaciais e temporais nos componentes do habitat (Loiselle e Blake 1991), assim como por variações nas características desses ambientes, tais como estrutura da vegetação (Willson *et al.* 1982), florística e distribuição de recursos (Loiselle e Blake 1993), estágio sucessional da vegetação (Johns 1991), além de fragmentação e deterioração de habitat (Willis 1979), incluindo-se as variações nos padrões fenológicos da comunidade, e conseqüentemente, nos recursos alimentares disponíveis (Loiselle e Blake 1991, Sherer e Baptista 2007).

As variações nos recursos disponíveis em um habitat podem ocorrer, por exemplo, em picos e depressões das curvas fenológicas de floração e frutificação, que existem em florestas tropicais úmidas (Longman e Jenik 1987). Esta sazonalidade das florestas tropicais, ainda que pouco acentuada, influencia o comportamento das aves, que podem alterar sua dieta, expandirem a área de vida ou descolarem-se ao longo de um gradiente constituído por mosaicos com diferenças na disponibilidade de recursos (Develey e Peres 2000, Jordano *et al.* 2006).

As comunidades de aves de florestas secundárias diferem das comunidades de florestas maduras em termos de riqueza, composição e estrutura trófica (Robinson e Terborgh 1997, Blake e Loiselle 2001). Florestas secundárias podem prover habitats para espécies de aves florestais ou atuarem como locais de forrageio para essas espécies de florestas maduras em determinados períodos do ano (Borges e Stouffer 1999, Blake e Loiselle 2001).

Estudos fenológicos que incluam a avaliação da disponibilidade de recursos alimentares para a fauna, bem como o modo como os animais influenciam as populações vegetais, são temas importantes para a conservação e o manejo da vida silvestre (Galetti *et al.* 2003). Unindo isso às possíveis variações entre gradientes sucessionais de regeneração, seria possível verificar como alguns grupos de aves se distribuem entre esses gradientes em busca de recursos ao longo do tempo.

Apesar dos esforços em realizar estudos que buscam entender as interações entre espécies vegetais e aves frugívoras e nectarívoras, são poucos os que abordam possíveis flutuações e variações na composição da comunidade de aves pertencentes a estas guildas tróficas em resposta a disponibilidade de recurso alimentar na Mata Atlântica do sudeste do

Brasil (Fischer 1994, Araujo 1996, Hasui 2003, Fadini e De Marco 2004, Rocca 2006, Fonseca e Antunes 2007, Hasui *et al.* 2007). Além disso, devem-se considerar outros fatores, como por exemplo, o estágio sucessional de regeneração da floresta (Johns 1991), pois isso pode afetar a produção de frutos que estarão disponíveis para fauna (Whitmore 1990).

Dados sobre a interação entre organismos são importantes para entender a estrutura geral das comunidades, para manejar a fauna e a flora, e para auxiliar nas estratégias de conservação (Jordano *et al.* 2006). Muitas aves dependem do néctar e dos frutos como maior fonte de energia, da mesma forma, muitas plantas dependem das aves para polinização e dispersão (Mendonça e Anjos 2003, Jordano *et al.* 2006). Assim a perda de tais interações pode ter importantes conseqüências para a conservação e manutenção das comunidades e dos processos biológicos (Jordano *et al.* 2006).

Uma comparação do padrão de fenologia em diferentes estádios sucessionais da Mata Atlântica, e dos recursos alimentares oferecidos à comunidade de aves nectarívoras e frugívoras ao longo tempo, pode trazer informações sobre sua relevância com relação à disponibilidade desses recursos alimentares para fauna. Além disso, seria possível compreender melhor por que ocorrem possíveis flutuações na comunidade de aves, e como a disponibilidade dos recursos alimentares estaria influenciando-as. Estudos que levem em consideração essa variação da composição da comunidade de aves dessas guildas tróficas (frugívoros e nectarívoros), em resposta à produção de flores e frutos e ao avanço da regeneração natural da floresta são importantes para a delimitação e o manejo de áreas legalmente protegidas, não só para o sudeste do Brasil, mas para toda a abrangência do bioma Mata Atlântica.

Assim, o presente estudo apresenta as seguintes hipóteses centrais: o estágio de regeneração da floresta causa efeito sobre a riqueza, abundância relativa e composição das espécies de aves da comunidade; as variações na época dos eventos de floração e frutificação e na quantidade de recursos produzidos são dependentes do estágio sucessional; a abundância relativa das espécies de aves frugívoras e nectarívoras responde a variação na oferta de recursos alimentares – flores e frutos.

Objetivo geral

Investigar a relação entre a estrutura das comunidades de aves frugívoras e nectarívoras e a disponibilidade de recursos alimentares – flores e frutos – ao longo de um ano, em dois estádios sucessionais de regeneração de Mata Atlântica.

Objetivos específicos

- 1) Amostrar a avifauna frugívora e nectarívora em dois estádios de regeneração de Floresta Ombrófila Densa Montana (secundário-inicial e avançado) no Parque Estadual Carlos Botelho;
- 2) Comparar as comunidades de aves frugívoras e nectarívoras dos dois estádios sucessionais, em relação à riqueza, composição de espécies, abundância relativa e diversidade;
- 3) Caracterizar a época e a produção de recursos alimentares – flores e frutos, em cada estádio sucessional ao longo do ano;
- 4) Verificar se há relação entre as variáveis das comunidades de aves frugívoras e nectarívoras dos dois estádios com a oferta de recursos alimentares ao longo do ano.

Material e Métodos

Área de estudo – O estudo foi conduzido no Parque Estadual Carlos Botelho (PECB), estado de São Paulo, sudeste do Brasil (Figura 1). O PECB localiza-se entre as coordenadas 24° 06' 55" – 24° 14' 41" S e 47° 47' 18" – 48° 07' 17" W, ocupando uma área de 37.644,36 hectares, distribuída pelos municípios de Capão Bonito, São Miguel Arcanjo, Sete Barras e Tapiraí. A amplitude altitudinal na área do PECB é elevada, com áreas de 20 a 1000 m acima do nível do mar. O clima pode ser classificado, no sistema de Köppen, em quente úmido sem estiagem (Cfa) para as áreas submontanas e de baixada, e temperado úmido sem estiagem (Cfb) nas áreas montanas, com temperatura média anual variando entre 18° e 20°C e a pluviosidade anual entre 1500 e 2200 mm (Ferraz e Varjabedian 1999) (Figura 2). A vegetação predominante no PECB é a floresta ombrófila densa, com as seguintes categorias ocorrendo ao longo do gradiente altitudinal (Kronka *et al.* 2005): floresta ombrófila densa de terras baixas (0 – 50 m de altitude), floresta ombrófila densa submontana (51 – 500 m) e floresta ombrófila densa montana (501 – 1500 m). Há alguns trechos com plantações de araucárias e eucaliptos, bananais, pastos, capoeiras e brejos (Ferraz e Varjabedian 1999).



Figura 1 – Localização do Parque Estadual Carlos Botelho, estado de São Paulo, sudeste do Brasil.

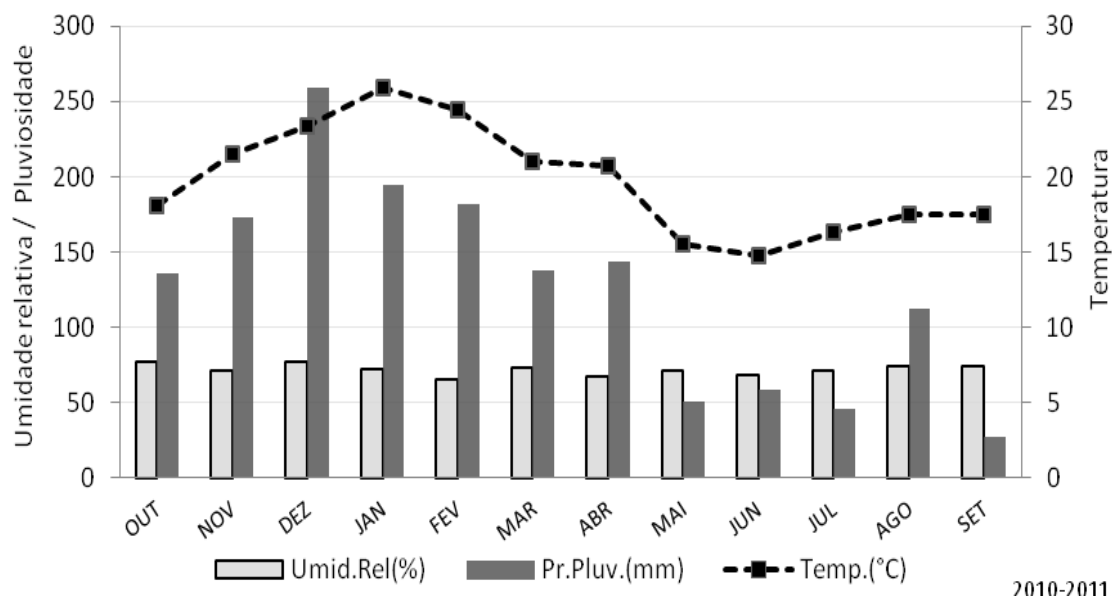


Figura 2 - Dados climáticos de outubro de 2010 a setembro de 2011, médias mensais de temperatura (°C), umidade relativa (%) e pluviosidade (mm) do Parque Estadual Carlos Botelho – SP.

A região escolhida para amostragem localiza-se em uma altitude em torno de 800 m em meio a floresta ombrófila densa montana, onde foram delimitadas três áreas em cada estágio sucessional a ser estudado (Figura 3). Essas áreas foram escolhidas, a priori, através de

observação pessoal de características da estrutura da vegetação, como por exemplo, altura e densidade das árvores, densidade de sub-bosque e diâmetro dos caules. Posteriormente, foram coletados dados quantitativos e qualitativos para caracterizar o estágio sucessional.



Figura 3 – Áreas estudadas no Parque Estadual Carlos Botelho – SP. Trilha do Rio Taquaral, Aceiro 1 e Aceiro 2 – áreas em estágio sucessional secundário-inicial (em amarelo). Trilha de Pesquisa, Trilha da Canela e Trilha do Braço – áreas em estágio sucessional avançado (em vermelho).

Caracterização do estágio sucessional - Para caracterizar o estágio sucessional de regeneração cada área amostral foi subdividida em quatro parcelas de 10m x 10m (100 m²), resultando em uma área total de 1200 m² para cada estágio sucessional (Figura 4). No interior das parcelas foram feitas observações quantitativas sobre a fitofisionomia (Durigan 2003), sendo amostradas as variáveis: perímetro à altura do peito (PAP), que foi transformado posteriormente no diâmetro à altura do peito (DAP), esta variável foi medida com fita métrica; altura estimada, com base nessa variável foram criados estratos para a contagem do número de indivíduos nas diferentes camadas da vegetação, os estratos considerados foram: sub-bosque (1,50 - 5 m), nível médio (6 - 10 m) e dossel (acima de 11 m); e diâmetro da copa. Para a coleta dessas variáveis foram considerados os indivíduos que possuíam PAP acima de 10 cm. O

número total de indivíduos dentro das parcelas foi obtido através de contagem de todas as árvores e arbustos que possuíam altura superior a um metro, independente do PAP.

Além disso, foram realizadas observações qualitativas da vegetação no interior das parcelas, incluindo: abundância de epífitas, abundância de trepadeiras, presença de espécies pioneiras, densidade do sub-bosque, cobertura por taquaras, abundância de *Euterpe edulis* e local; esses dados foram categorizados segundo a Tabela 1. As espécies consideradas para a classificação da abundância de pioneiras foram: *Tibouchina pulchra* Cogn, *Miconia sellowiana* Naudin (Catharino *et al.* 2006); *Miconia cabucu* Hoehne, *Clusia criuva* Cambess (Tabarelli e Mantovani 1999) e *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze (Quillfeldt *et al.* 2007).

As informações obtidas foram comparadas com a Resolução Conjunta SMA/IBAMA/SP nº 1, de 17 de fevereiro de 1994 (CETESB 2010), que define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica.

Tabela 1 – Características estruturais qualitativas analisadas para a vegetação das áreas amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho - SP.

Característica	Categorias		
Epífitas (abundância)	baixa (até 20%)*	média (20 - 50%)	alta (acima de 50%)
Trepadeiras (abundância)	baixa (até 20%)	média (20 - 50%)	alta (acima de 50%)
- predominância	herbáceas	herbáceas/lenhosas	lenhosas
Pioneiras (abundância)	baixa (até 20%)	média (20 - 50%)	alta (acima de 50%)
Sub-bosque	denso	médio	espaçado
Cobertura por taquaras	baixa (até 10%)	média (10 - 30%)	alta (acima de 30%)
<i>Euterpe edulis</i> (abundância)	baixa (até 20%)	média (20 - 50%)	alta (acima de 50%)
Topografia	vale de riacho	encosta	topo de morro

* Os valores entre parênteses representam os percentuais relacionados à cobertura da área da parcela.

Avifauna - Para a amostragem da avifauna foi utilizado o método de pontos amostrais fixos com raio ilimitado (Bibby *et al.* 1992). Este consiste em estabelecer pontos amostrais, separados por no mínimo 200 metros, e permanecer estacionado nesses pontos por 10 minutos registrando as espécies vistas ou ouvidas (Develey 2004). Foram delimitados quatro pontos de escuta para cada região, um no interior de cada parcela de caracterização do estágio sucessional, totalizando 12 pontos para cada estágio sucessional (Figura 3, Figura 4). As observações nos pontos ocorreram mensalmente entre meia hora antes do nascer do Sol e três

horas após o alvorecer. Além dos registros através do método de pontos fixos, foram realizadas observações focais nas espécies vegetais que se mostravam potenciais produtoras de recurso alimentar para as aves – zoocóricas e ornitófilas – a medida que floresciam ou frutificavam. Essas observações consistiram em permanecer durante um tempo, não pré-determinado, próximo a planta, quando esta se mostrava com frutos ou flores, e registrar as aves que dela se alimentavam. Willis (1979) foi a base para a categorização das aves nas guildas consideradas para a amostragem, que foram: frugívoros de dossel, nectarívoros-insetívoros, onívoros de dossel e onívoros de sub-bosque, sendo que a guilda dos onívoros é considerada por incluir aves que utilizam frutos em sua dieta (Willis 1979).

A observação da avifauna foi feita com o auxílio de binóculo 10x36, e a identificação das aves foi realizada principalmente através das vocalizações características, além de registros visuais. As vocalizações que não foram identificadas em campo foram gravadas para posterior identificação. A nomenclatura adotada seguiu a lista de aves do Brasil do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011).

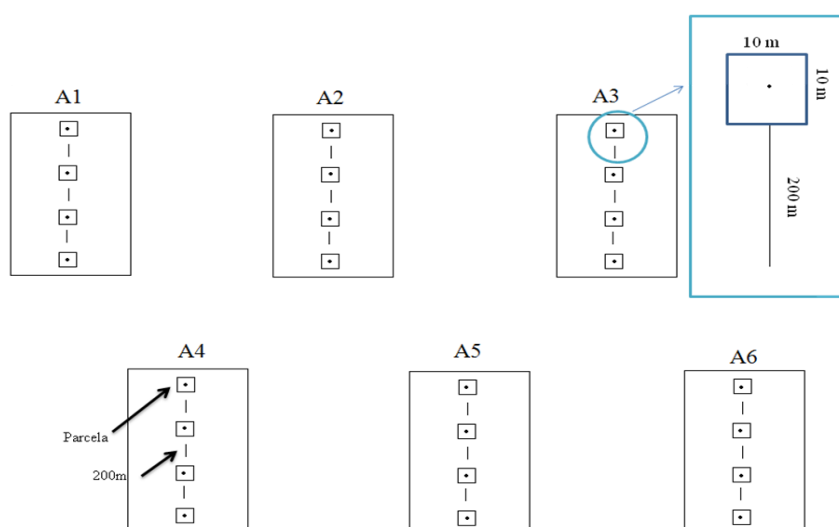


Figura 4 – Desenho amostral com as seis áreas de amostragem, onde cada uma delas contém quatro pontos fixos e no entorno de cada ponto uma parcela de 100 m² separadas por uma distância de 200 m entre elas. A1, A2 e A3 – Áreas com estágio sucessional secundário-inicial; A4, A5 e A6 – Áreas com estágio sucessional avançado.

Oferta de recursos alimentares (frutos e flores) - No interior das parcelas foram realizadas observações mensais, com auxílio de binóculo 10x36, para estimar a oferta de recursos alimentares. Os indivíduos das espécies vegetais foram marcados e identificados à medida que frutificaram e/ou floresceram. Embora os indivíduos que produziram frutos carnosos e flores com néctar para aves tenham sido o foco do estudo, todos os indivíduos que se encontravam dentro das parcelas e apresentaram as fenofases consideradas foram observados.

Para auxiliar a identificação das espécies vegetais, foram coletados ramos contendo flores e/ou frutos, mediante registro para coleta de material botânico n°: 23627-1 e registro no Ibama n°: 4968681. O material biológico coletado foi depositado no herbário da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba.

A listagem das espécies vegetais foi organizada segundo a circunscrição em famílias proposta no APG III (2009), a grafia correta das espécies e autores foi checada através dos volumes da Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo (Wanderley *et al.* 2002, 2003, 2005, 2007), e das bases de dados Tropicos (MBG 2011) e The Plant List (2010).

A amostragem sobre a frutificação e floração foi feita através da observação direta das espécies vegetais, sendo registrada a presença ou ausência de flores e frutos. A produção de flores foi dividida em botões e floração propriamente dita, enquanto a frutificação foi dividida quanto ao período de desenvolvimento em frutos verdes ou imaturos e a frutificação propriamente dita com frutos maduros e prontos para a dispersão (Talora e Morellato 2000).

A quantificação dos frutos e das flores, para espécies não-epífitas, foi realizada pelo método de Fournier (Galetti *et al.* 2003), segundo o qual a fenofase foi classificada conforme uma escala de cinco níveis (0 a 4), sendo 0 = ausência do recurso; 1 = presença variando de 1 a 25% dos galhos com o recurso; 2 = presença variando de 26 a 50% dos galhos com o recurso; 3 = presença variando de 51 a 75% dos galhos com o recurso; 4 = presença variando de 76 a 100% dos galhos com o recurso. O valor referente ao nível de produção de recurso do indivíduo vegetal foi multiplicado pelo DAP, buscando uma melhor aproximação da quantidade real produzida ao se comparar indivíduos de diferentes espécies e que possuem diferentes valores de DAP.

Devido à dificuldade em registrar o número total de indivíduos das espécies epífitas dentro das parcelas, o que impossibilita o cálculo proposto pelo método de Fournier, para essas espécies vegetais foi considerado somente a presença ou ausência de flores e frutos.

Análise de dados

Caracterização do estágio sucessional - A comparação dos dados quantitativos obtidos na caracterização do estágio sucessional foi realizada através de uma análise de variância pelo teste Kruskal-Wallis, com teste de Dunn a posteriori, para detectar diferenças entre as variáveis diâmetro da copa, DAP e altura das árvores entre as seis áreas amostradas; teste de Mann-Whitney para comparar valores das variáveis estruturais da vegetação entre os estágios sucessionais, através do programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al.* 2008). A similaridade entre as áreas foi investigada com uma análise de agrupamento, utilizando o método de agrupamento de Ward e a medida de distância euclidiana, através do programa R.

Avifauna - Para os dados obtidos da avifauna foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener com o programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al.* 2008) e de similaridade de Jaccard (Magurran 1988), sendo que os valores de diversidade obtidos foram comparados através de um teste t adaptado, proposto por Magurran (1988). O número total de espécies de aves por área foi estimado pelo método “Bootstrap” através do programa EstimateS (Colwell 2009) e comparado com os valores obtidos. A comparação da abundância relativa das espécies de aves compartilhadas pelos dois estágios sucessionais foi feita através de teste Mann-Whitney através do programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al.* 2008).

Oferta de recursos alimentares (frutos e flores) –Foram elaborados gráficos para representar a produção de frutos verdes, frutos maduros, botões e flores das espécies epífitas e não-epífitas, para cada estágio de sucessão, onde foram considerados todos os indivíduos que apresentaram evento reprodutivo durante a amostragem, independente de serem ou não recursos alimentares para as aves. A quantidade de recursos produzidos pelos dois estágios sucessionais foi classificadas em frutos maduros zoocóricos (que são disponíveis para as aves), floração de espécies epífitas (consideradas ornitófilas - polinizadas por aves) e floração de espécies não-epífitas (não-ornitófilas), e foi comparada por meio do teste de Mann-Whitney utilizando-se o programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al.* 2008), e demonstrada em gráficos elaborados através do programa R.

Relação entre recursos alimentares (flores e frutos) e avifauna de frugívoros e nectarívoros – Para testar o efeito da quantidade de frutos zoocóricos sobre a abundância relativa de aves frugívoras e onívoras, considerando a possível influência do estágio sucessional, e para testar a influência da guilda na resposta da abundância de aves com relação à variação na quantidade de frutos zoocóricos foram realizadas análises ANCOVA através do programa R. Nessas análises foi desconsiderada a produção de frutos por indivíduos de

espécies vegetais que não estariam disponíveis para alimentação das aves (não-zoocóricas). Para testar o efeito da quantidade de flores de espécies não-epífitas (não-ornitófilas) sobre a abundância relativa de aves nectarívoras, considerando a possível influência do estágio sucessional, foi realizada a análise ANCOVA através do programa R. Para testar o efeito do número de indivíduos de espécies epífitas em floração sobre a abundância de aves nectarívoras foram utilizadas análises de regressão linear simples, realizadas através do programa R.

Resultados

Caracterização do estágio sucessional - Em relação à estrutura da vegetação, houve diferença significativa entre as seis áreas amostradas (Aceiro 1, Aceiro 2, Trilha do Rio Taquaral, Trilha da Canela, Trilha do Braço e Trilha de Pesquisa) quanto a diâmetro da copa ($H = 230,633$; $p < 0,0001$), DAP ($H = 60,514$; $p < 0,0001$) e altura das árvores ($H = 152,009$; $p < 0,0001$). Nas áreas categorizadas em estágio secundário-inicial, denominadas Aceiro 1, Aceiro 2 e Trilha do Rio Taquaral, foram encontrados valores que não diferiram significativamente entre si para as variáveis diâmetro da copa, DAP e altura das árvores. As áreas categorizadas em estágio avançado de regeneração, denominadas Trilha da Canela, Trilha do Braço e Trilha de Pesquisa, apresentaram valores significativamente diferentes entre Trilha de Pesquisa e Trilha da Canela, e entre Trilha de Pesquisa e Trilha do Braço, para a variável altura das árvores, que se mostrou inferior para a Trilha de Pesquisa com relação às outras duas áreas desse estágio sucessional; para as demais variáveis não houve diferença significativa entre essas três áreas (Apêndice A).

As áreas em estágio sucessional avançado apresentaram valores significativamente maiores quanto ao diâmetro médio da copa, porcentagem de árvores amostradas no dossel, DAP médio e altura média, enquanto as áreas em estágio secundário-inicial apresentaram maiores valores para número total de árvores com mais de 10 cm de PAP, porcentagem de árvores amostradas no sub-bosque, porcentagem de árvores amostradas no nível médio e número total de árvores e arbustos (Tabela 2).

A análise de agrupamento das áreas quanto as variáveis diâmetro da copa, DAP médio e altura média mostra que Aceiro 1, Aceiro 2 e Trilha do Rio Taquaral são mais próximas entre si quando comparadas às áreas Trilha da Canela, Trilha do Braço e Trilha de Pesquisa, que também mostram um agrupamento entre elas (Figura 5). Os resultados quantitativos obtidos, portanto, mostram que as áreas amostradas são representativas para os estágios sucessionais estudados.

Os dois estádios sucessionais também apresentaram diferenças nas variáveis qualitativas quanto à estrutura da vegetação (Apêndice B), principalmente quanto à abundância de epífitas, que para a maioria das áreas em estágio secundário-inicial foi classificada como baixa, enquanto para as áreas em estágio avançado como alta; abundância de pioneiras, que para o estágio secundário-inicial teve predominância das categorias média e alta, e para o estágio avançado categoria baixa; e densidade de sub-bosque, que para o estágio secundário-inicial foi classificado como denso, na maioria das áreas, e para o estágio avançado em médio e espaçado (Apêndice B).

Tabela 2 - Variáveis estruturais analisadas para a vegetação dos dois estádios sucessionais amostrados no Parque Estadual Carlos Botelho – SP, considerando as três áreas representativas de cada estágio sucessional.

	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado			Teste de Mann-Whitney
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo	
Número total de árvores com mais de 10 cm de PAP	41,5	86	18	22	25	10	U = 3,29; p = 0,0005
Diâmetro da copa médio (m) *	1,06	1,35	0,76	2,75	3,57	1,8	U = 4,15; p < 0,0001
Porcentagem de árvores amostradas no sub-bosque (1,50 - 5 m)	40,27	65,11	22,22	15,09	40	0	U = 2,85; p = 0,002
Porcentagem de árvores amostradas no nível médio (6 - 10 m)	56,83	76	34,88	39,13	63,63	20	U = 2,80; p = 0,002
Porcentagem de árvores amostradas no dossel (acima de 11 m)	3,94	11,11	0	38,18	70,58	15,78	U = 4,15; p < 0,0001
DAP médio (cm) *	8,44	12,22	6	14,85	19,85	10,11	U = 3,92; p < 0,0001
Altura média (m) *	6,29	7,38	5,14	11,56	18,38	6,71	U = 4,09; p < 0,0001
Número total de árvores e arbustos	116,5	260	50	29,5	70	20	U = 4,01; p < 0,0001

* N = Número total de árvores com mais de 10 cm de PAP

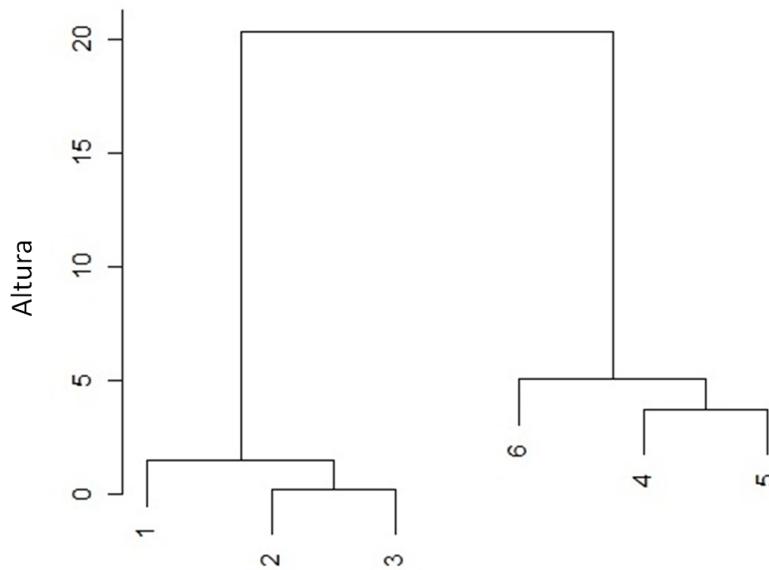


Figura 5 – Análise de agrupamento hierárquico entre as seis áreas amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho - SP. 1 – Aceiro 1, 2 – Aceiro 2, 3 – Trilha do Rio Taquaral, que se referem às áreas em estágio secundário-inicial, e, 4 – Trilha da Canela, 5 – Trilha do Braço e 6 – Trilha de Pesquisa, que se referem às áreas em estágio avançado de regeneração.

Avifauna – Nos 288 pontos amostrais foram 1582 contatos obtidos, sendo 759 para o estágio secundário-inicial e 823 para o estágio avançado, durante 48 horas de observação, onde cada um dos 24 pontos fixos foi amostrado doze vezes entre agosto de 2010 e julho de 2011, resultando assim em duas horas de esforço amostral por ponto através do método de pontos amostrais fixos com raio ilimitado. A curva de acúmulo de espécies tendeu a uma estabilização em ambos os estádios sucessionais, sendo mais evidente para o estágio avançado, com 41 espécies esperadas (Figura 6).

Para o estágio sucessional secundário-inicial foram detectadas 42 espécies aves, distribuídas nas quatro guildas consideradas neste estudo: frugívoros de dossel, nectarívoros-insetívoros, onívoros de dossel e onívoros de sub-bosque, sendo dessas, dez espécies encontradas somente nesse estágio sucessional: *Penelope obscura*, *Florisuga fusca*, *Pitangus sulphuratus*, *Megarynchus pitangua*, *Tityra inquisitor*, *Pachyramphus castaneus*, *Turdus rufiventris*, *Tachyphonus coronatus*, *Tangara ornata* e *Tangara cyanocephala* (Apêndice C). No estágio sucessional avançado 39 espécies foram registradas, sendo que sete foram exclusivas: *Forpus xanthopterygius*, *Tricharia malachitacea*, *Clytolaema rubricauda*, *Trogon*

viridis, *Selenidera maculirostris*, *Phyllomyias burmeisteri* e *Tangara desmaresti* (Apêndice C).

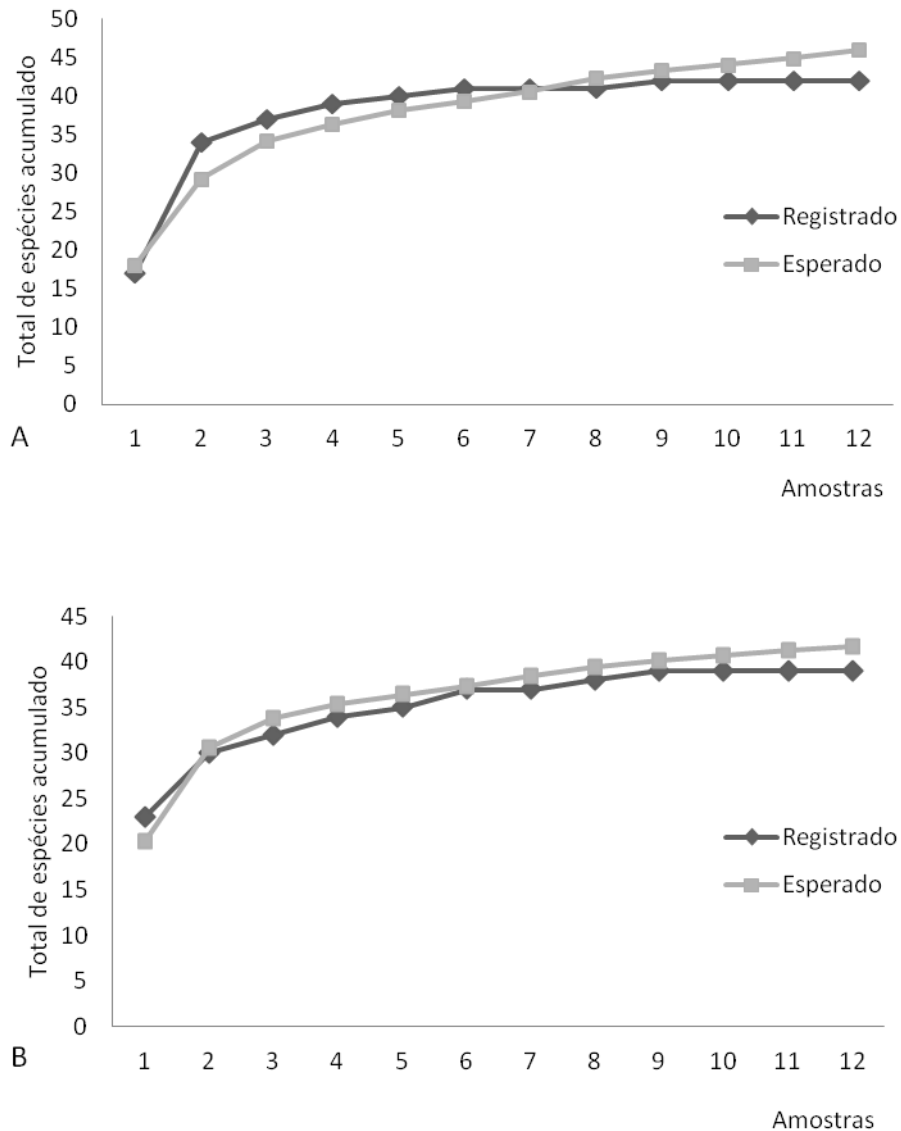


Figura 6 - Curvas de acúmulo de espécies de aves do Parque Estadual Carlos Botelho - SP, valores obtidos e estimados. A – Estádio secundário-inicial, B – Estádio avançado.

Para o estágio sucessional secundário-inicial a diversidade foi de 1,33, e para o estágio avançado 1,37, valores que foram semelhantes. A similaridade entre os dois estádios sucessionais foi de 0,64, sendo 31 espécies comuns aos dois estádios sucessionais.

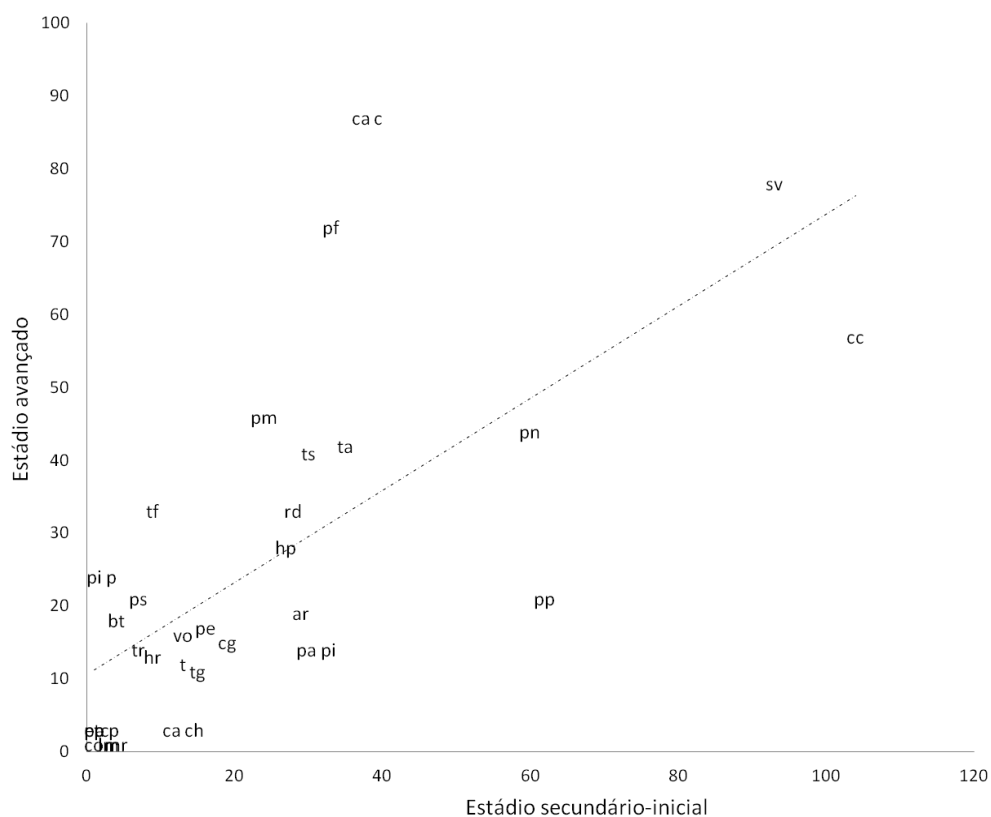
Entre as 31 espécies compartilhadas pelos dois estádios sucessionais (Figura 7), 29,03% apresentaram abundância relativa significativamente diferente entre as áreas. Quatro foram mais abundantes para o estágio secundário-inicial e cinco para o estágio avançado

(Tabela 3). Dentre as espécies de aves que apresentaram abundância relativa significativamente superior no estágio sucessional secundário-inicial, três são onívoras. Das espécies significativamente mais abundantes na área em estágio mais avançado de regeneração, todas pertencem à guilda dos frugívoros de dossel.

Dentre as guildas estudadas uma única espécie, *Tangara sayaca*, foi detectada apenas durante observações focais no interior das parcelas e não foi registrada através do método de pontos de escuta, esta também não foi avistada alimentando-se do recurso produzido pela espécie vegetal que estava sendo observada.

Tabela 3 – Espécies de aves que apresentaram abundância relativa significativamente diferente entre os estádios sucessionais estudados no Parque Estadual Carlos Botelho - SP. FD = Frugívoros do Dossel, OD = Onívoros do Dossel e OS = Onívoros do Sub-bosque.

Aves	Guilda	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado			Mann-Whitney
		Mediana	Máx.	Mín.	Mediana	Máx.	Mín.	
<i>Patagioenas picazuro</i>	FD	4	11	1	2	4	0	U = 2,65; p = 0,004
<i>Chiroxiphia caudata</i>	OS	8	15	5	5	10	0	U = 2,77 p = 0,002
<i>Parula pitiayumi</i>	OD	3	5	0	1	3	0	U = 2,16; p = 0,01
<i>Cacicus chrysopterus</i>	OD	1	3	0	0	2	0	U = 2,10; p = 0,01
<i>Pyrrhura frontalis</i>	FD	2,5	5	0	6	12	1	U = 2,59; p = 0,004
<i>Brotogeris tirica</i>	FD	0	2	0	1,5	4	0	U = 2,39; p = 0,008
<i>Pionopsitta pileata</i>	FD	0	1	0	1	7	0	U = 2,02; p = 0,02
<i>Pionus maximiliani</i>	FD	2	4	0	3	10	1	U = 1,87; p = 0,03
<i>Carpornis cucullata</i>	FD	3	7	0	7,5	12	1	U = 2,51; p = 0,006



pp	<i>Patagioenas picazuro</i>	mr	<i>Mionectes rufiventris</i>	tf	<i>Turdus flavipes</i>
pa p	<i>Patagioenas plumbea</i>	co	<i>Camptostoma obsoletum</i>	ta	<i>Turdus albicollis</i>
pf	<i>Pyrrhura frontalis</i>	ar	<i>Attila rufus</i>	lm	<i>Lanio melanops</i>
bt	<i>Brotogeris tirica</i>	ca c	<i>Carpornis cucullata</i>	tc	<i>Tangara cyanoptera</i>
pi p	<i>Pionopsitta pileata</i>	pn	<i>Procnias nudicollis</i>	t	<i>Tangara sp.</i>
pm	<i>Pionus maximiliani</i>	ps	<i>Pyroderus scutatus</i>	hr	<i>Habia rubica</i>
pe	<i>Phaethornis eurynome</i>	cc	<i>Chiroxiphia caudata</i>	pa pi	<i>Parula pitiayumi</i>
tg	<i>Thalurania glaucopis</i>	sv	<i>Schiffornis virescens</i>	ca ch	<i>Cacicus chrysopterus</i>
ts	<i>Trogon surrucura</i>	cg	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	ep	<i>Euphonia pectoralis</i>
tr	<i>Trogon rufus</i>	vo	<i>Vireo olivaceus</i>		
rd	<i>Ramphastos dicolorus</i>	hp	<i>Hylophilus poicilotis</i>		

Figura 7 – Abundância relativa das espécies de aves compartilhadas entre os dois estádios sucessionais do Parque Estadual Carlos Botelho - SP.

Oferta de recursos alimentares (frutos e flores) – No total 282 indivíduos vegetais foram avistados em ao menos uma das fenofases estudadas (botões, floração, frutos verdes e frutos maduros). Para o estágio sucessional secundário-inicial, 178 indivíduos apresentaram ao menos uma das fenofases, enquanto que para o estágio avançado foram 104 indivíduos (Apêndice D).

Considerando ambos os estágios sucessionais foram identificadas 84 espécies vegetais que apresentaram algum evento reprodutivo, pertencentes a 35 famílias, sendo que alguns indivíduos foram identificados apenas até o nível de gênero e família, e quatro não foram identificados até então. Somente 13 das espécies identificadas (16,25% do total de espécies) foram compartilhadas por ambos os estágios sucessionais (Apêndice D).

No estágio secundário-inicial foram 55 espécies vegetais registradas, das quais 78,18% produzem frutos carnosos e podem ser consideradas zoocóricas. Quanto à síndrome de polinização 16,36% apresentaram características ornitófilas, sendo que, dentre essas, todas que foram detectadas com flores são epífitas. Para o estágio avançado, das 38 espécies registradas 73,68% foram classificadas como zoocóricas, e 23,68% como ornitófilas (todas epífitas).

Para as espécies vegetais não-epífitas o pico de produção de botões pelo estágio sucessional secundário-inicial ocorreu em agosto, e para o estágio avançado ocorreu entre novembro e janeiro. A floração ocorreu, em seu maior número, durante os meses setembro, janeiro e fevereiro para o estágio secundário-inicial e entre dezembro e fevereiro no estágio avançado. Dentre as espécies não-epífitas que floresceram apenas *Psychotria nuda* (Cham. e Schltl.) Wawra apresentou características ornitófilas mas não foi avistada com flores durante o período de estudo. A produção frutos verdes no estágio secundário-inicial teve picos nos meses de outubro e março, enquanto que no estágio avançado os picos se deram nos meses de fevereiro e abril. A produção de frutos maduros teve um pico em dezembro e outro em maio no estágio secundário – inicial, e em outubro e junho no estágio avançado. (Figura 8, Apêndice E, Apêndice F).

As espécies vegetais epífitas produziram flores na maioria dos meses estudados, com pico no mês de janeiro no estágio secundário-inicial, e entre janeiro e março para o estágio avançado (Figura 9, Apêndice G). A produção de frutos maduros ocorreu durante o mês de abril no estágio secundário-inicial, enquanto que no estágio avançado ocorreu em março (Figura 9).

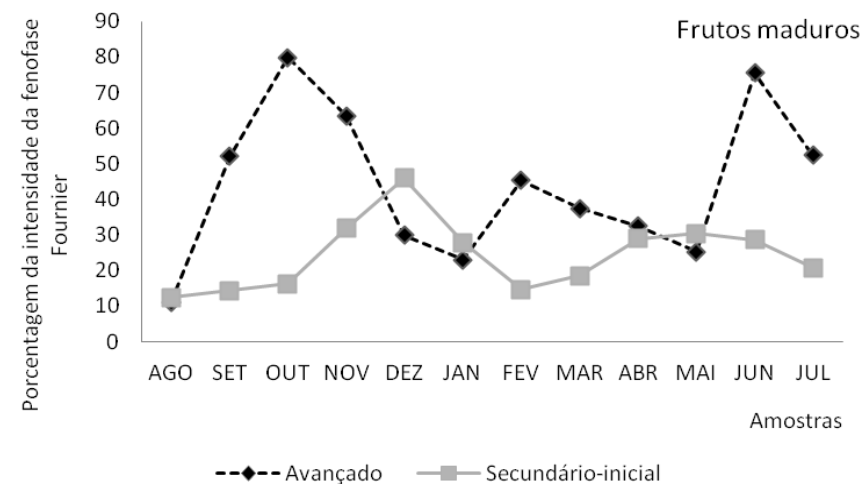
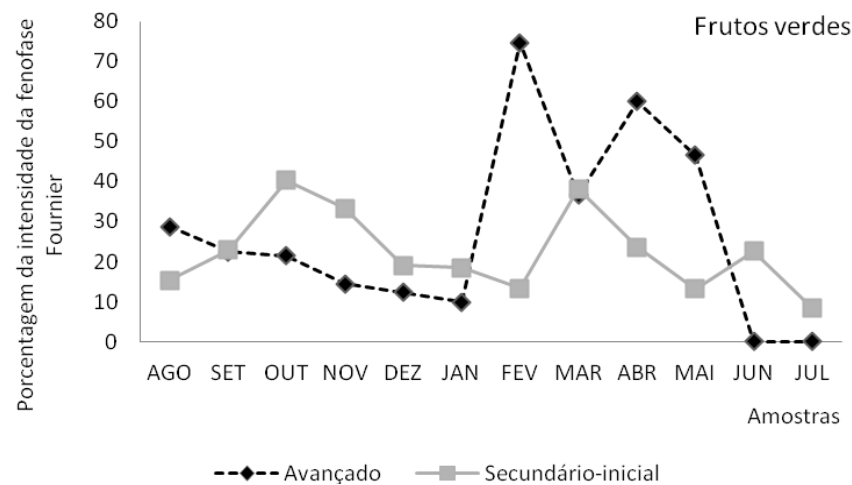
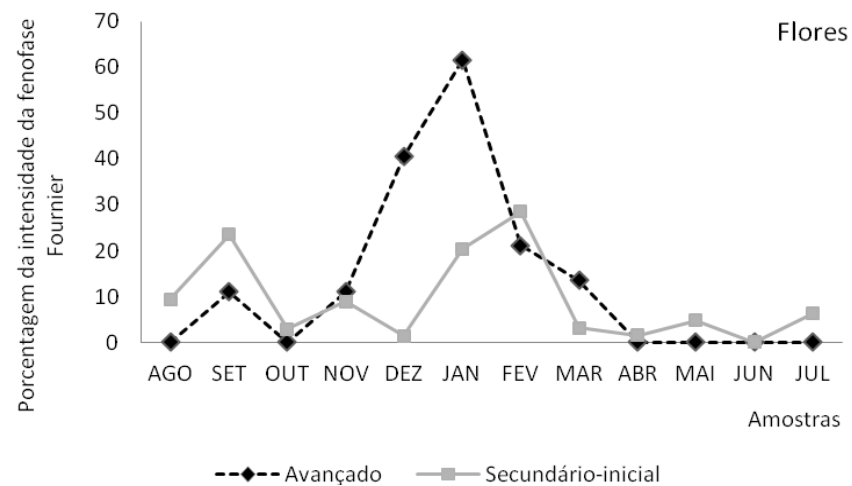
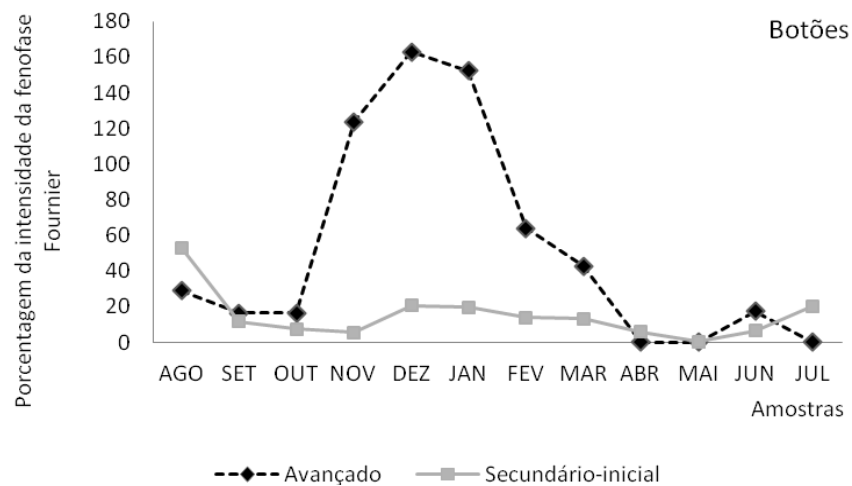


Figura 8 - Produção de recursos alimentares por espécies não-epífitas nos dois estádios sucessionais amostrados no Parque Estadual Carlos Botelho – SP (2010 a 2011).

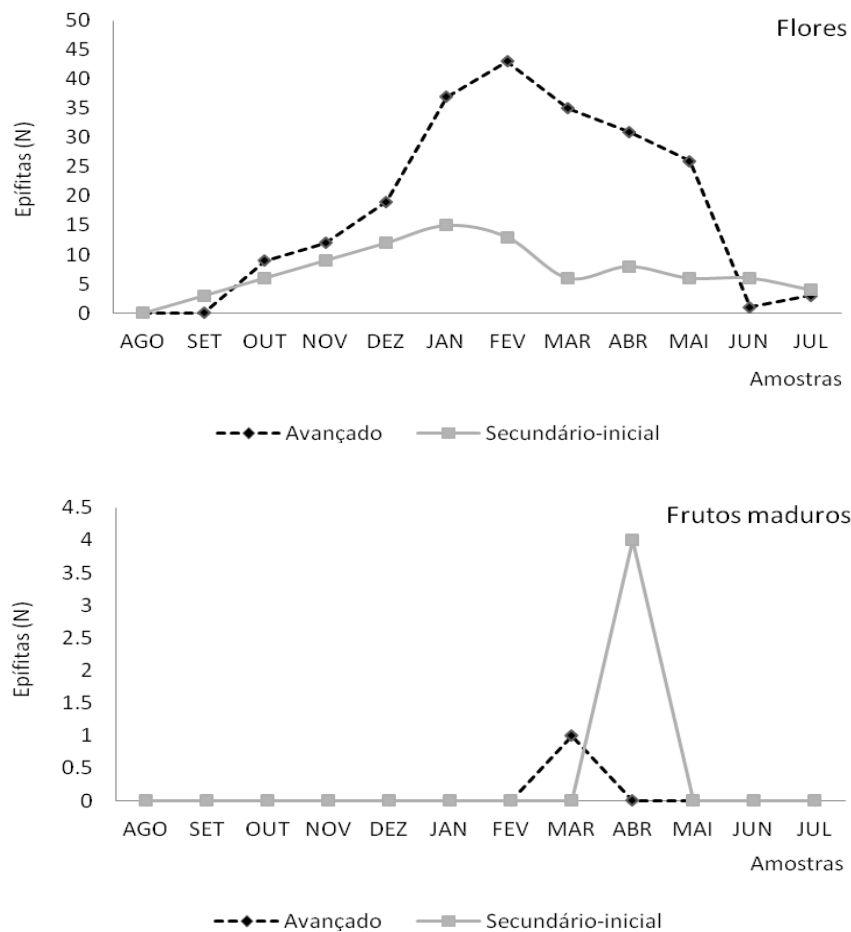


Figura 9 – Abundância de espécies vegetais epífitas em floração e frutificação nos dois estádios sucessionais amostrados no Parque Estadual Carlos Botelho – SP (2010 a 2011).

A quantidade de frutos zoocóricos maduros produzidos não diferiu entre os estádios sucessionais ($U = 550,50$; $p = 0,274$), mas houve uma maior variação dos valores de porcentagem de intensidade da fenofase – Fournier – no estágio avançado quando comparado ao secundário-inicial (Figura 10 A). A quantidade de flores não-ornitófilas produzidas não diferiu entre os estádios sucessionais ($U = 561,0$; $p = 0,327$) (Figura 10 B). Houve diferença significativa na quantidade de indivíduos de espécies epífitas que floresceram entre os dois estádios sucessionais ($U = 444,50$; $p = 0,022$), sendo maior para o estágio avançado de regeneração, a variação na quantidade de epífitas em flor também foi superior no estágio avançado (Figura 10 C).

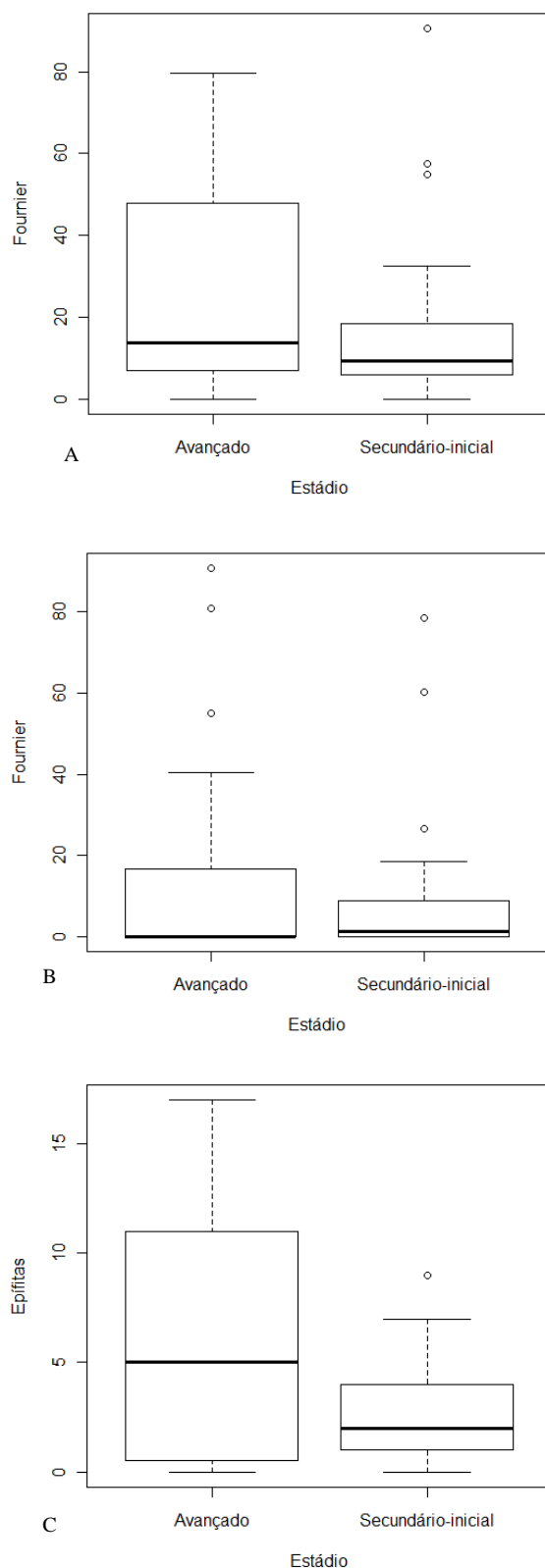


Figura 10 – Quantidade estimada de recursos alimentares produzidos nos dois estádios sucessionais amostrados no Parque Estadual Carlos Botelho – SP (2010 a 2011). A – Frutos maduros de espécies não-epífitas (zoocóricos), B – Flores de espécies não-epífitas (não-ornitófilas), C – Epífitas em floração (ornitófilas).

Relação entre recursos alimentares (flores e frutos) e avifauna de frugívoros e nectarívoros – Foram realizadas 24 horas e 40 minutos de observação focal para o estágio sucessional avançado. Para o estágio sucessional secundário-inicial foram realizadas 23 horas e 50 minutos de observação focal no total. As observações foram feitas, muitas vezes, de forma simultânea em mais de um indivíduo ou espécie vegetal que se localizavam no interior da mesma parcela e próximos. Durante essas observações foram obtidos contatos de interações entre as espécies vegetais e a avifauna estudada (Tabela 4, Figura 11).



Figura 11 – Interações entre espécies de aves e espécies vegetais. A – *Ramphastos dicolorus* x *Copaifera trapezifolia*, B - *Florisuga fusca* x *Mendoncia velloziana*, C – *Thalurania glaucopis* x *Clusia criuva*. Fotos: Bruna Silva.

Tabela 4 – Espécies vegetais onde a avifauna foi observada consumindo frutos ou recursos florais no Parque Estadual Carlos Botelho – SP.

	Espécie Vegetal		Ave		Tipo de recurso	Tempo de observação (min.)
Estádio avançado	Arecaceae					
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	N = 1	<i>Tangara cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	1 (1) *	frutos	100
	Bromeliaceae					
	<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	N = 16	<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	16 (28)	flores	740
		<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	1 (1)	flores		
	Fabaceae					
	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	N = 1	<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	1 (2)	frutos	80
Estádio secundário-inicial	Arecaceae					
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	N = 4	<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	1	frutos	300
	Acanthaceae					
	<i>Mendoncia velloziana</i> Mart.	N = 3	<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	3 (7)	flores	120
			<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	1 (4)	flores	
	Melastomataceae					
	<i>Miconia sellowiana</i> Naud.	N = 1	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw e Nodder, 1793)	2 (5)	frutos	180
	<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	N = 3	<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)	2 (3)	frutos	80
			<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	1 (1)	frutos	
	<i>Miconia tristis</i> (L.) Spreng.	N = 9	<i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821)	1 (1)	frutos	20
	Onagraceae					
<i>Fuchsia regia</i> (Vell.) Munz	N = 1	<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	2 (6)	flores	210	
		<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	1 (1)	flores		
Clusiaceae						
<i>Clusia criuva</i> Vesque	N = 4	<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	1 (3)	flores	180	

* = Os valores entre parênteses indicam o número de visitas realizadas a espécie vegetal.

A quantidade de frutos maduros produzidos não foi influenciada pelo estágio sucessional da floresta ($F = 3,35$; $p = 0,071$). O estágio de regeneração da floresta não influenciou a abundância relativa das aves frugívoras e onívoras de um modo geral ($F = 0,48$; $p = 0,487$). O efeito da quantidade de frutos sobre a abundância relativa das aves frugívoras e onívoras é o mesmo independente do estágio sucessional. Houve uma relação positiva significativa entre a quantidade de frutos produzidos e a abundância relativa de aves frugívoras e onívoras ($F_{1,70} = 7,59$; $p = 0,007$) (Figura 12).

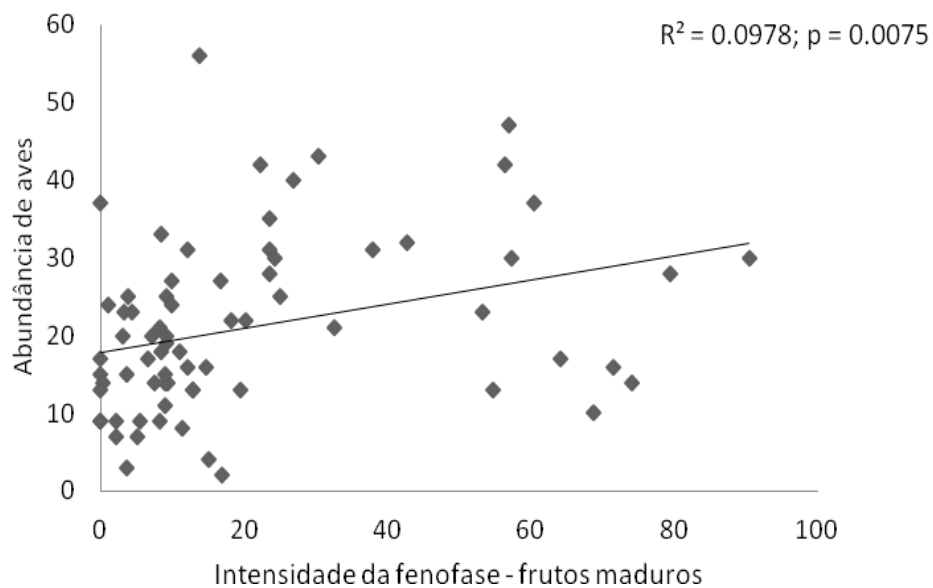


Figura 12 – Relação entre a intensidade da fenofase frutos zoocóricos maduros de espécies não-epífitas – Fournier – e a abundância relativa de aves frugívoras e onívoras para o estágio sucessional secundário-inicial e estágio avançado de regeneração do Parque Estadual Carlos Botelho - SP.

Há uma influência da guilda a que pertencem as aves consumidoras de frutos – onívoros ou frugívoros – na resposta da abundância relativa das aves em relação à variação na produção de frutos maduros, onde a guilda dos frugívoros variou mais intensamente conforme a variação na disponibilidade de frutos quando comparada a variação na abundância das aves pertencentes a guilda dos onívoros ($F_{2,141} = 9,27$; $p = 0,001$) (Figura 13).

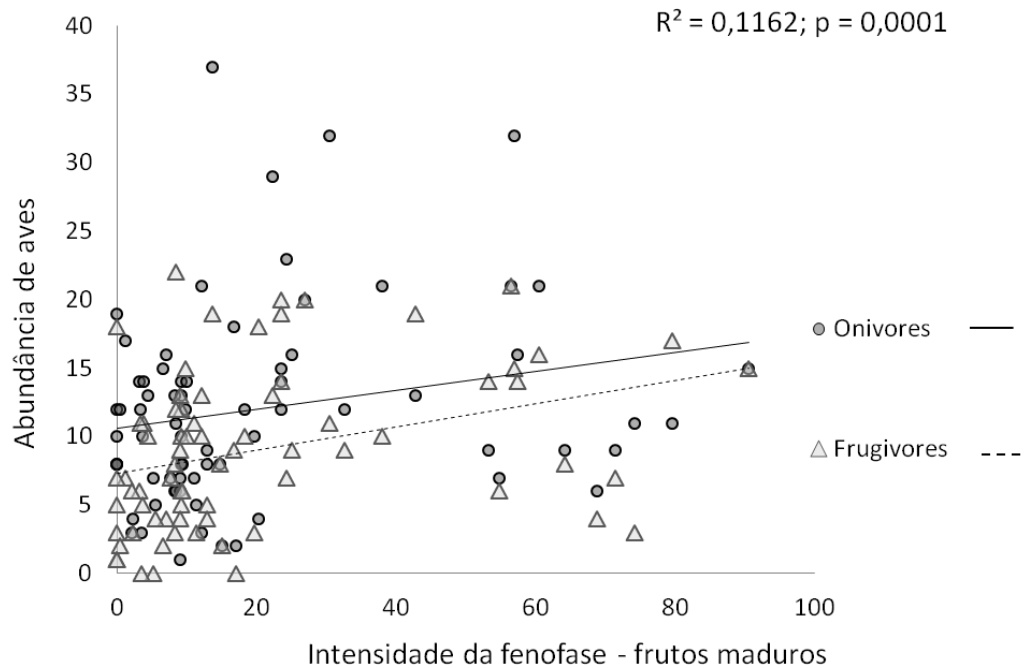


Figura 13 - Relação entre a intensidade da fenofase frutos zoocóricos maduros de espécies não epífitas – Fournier – e a abundância relativa de aves separadas por guilda - frugívoros e onívoros - para o estágio sucessional secundário-inicial e estágio avançado de regeneração do Parque Estadual Carlos Botelho - SP.

A quantidade de flores de espécies vegetais não-epífitas (não-ornitófilas) produzidas não foi influenciada pelo estágio sucessional da floresta ($F = 0,355$; $p = 0,553$). O estágio de regeneração da floresta não influenciou a abundância relativa das aves nectarívoras ($F = 0,047$; $p = 0,828$). Não houve uma relação significativa entre a quantidade de flores não-ornitófilas produzidas e a abundância relativa de aves nectarívoras ($F = 0,269$; $p = 0,605$) (Figura 14).

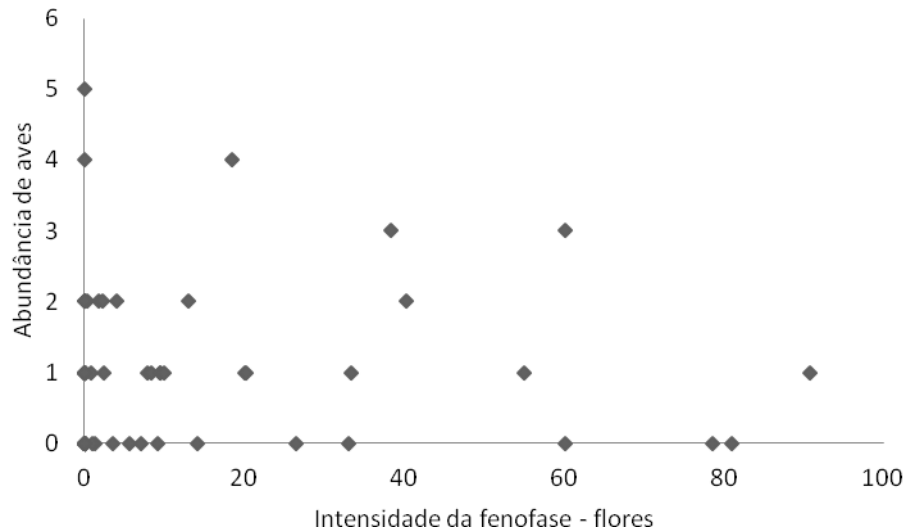


Figura 14 – Relação entre a intensidade da fenofase flores de espécies vegetais não-epífitas (não-ornitófilas) – Fournier – e a abundância relativa de aves nectarívoras para o estágio sucessional secundário-inicial e estágio avançado de regeneração do Parque Estadual Carlos Botelho - SP.

O número de indivíduos de espécies epífitas em floração influenciou a abundância relativa de aves nectarívoras no estágio avançado de regeneração ($F_{1,34} = 10,39$; $p = 0,003$) (Figura 15). Para o estágio secundário-inicial não foi encontrada relação entre o número de indivíduos de espécies epífitas em floração e a abundância relativa de aves nectarívoras ($F = 0,38$; $p = 0,536$) (Figura 16).

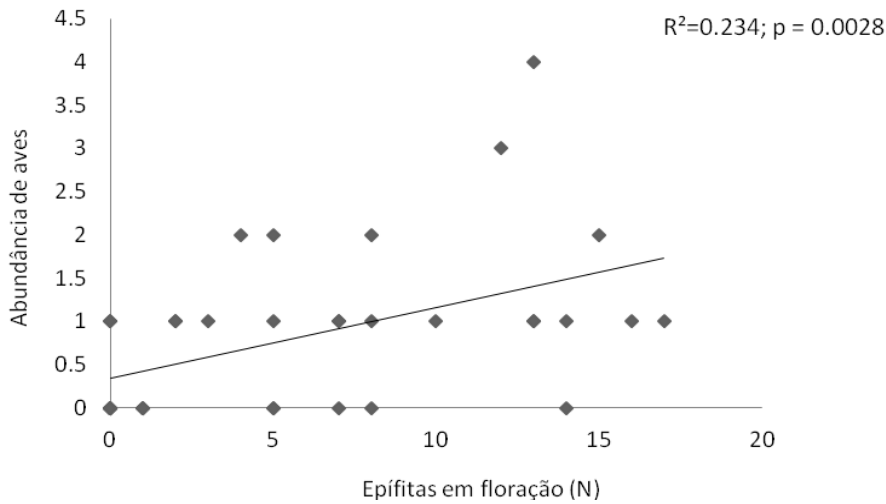


Figura 15 – Relação entre o número de epífitas em floração (ornitófilas) e a abundância relativa de aves nectarívoras para o estágio sucessional avançado de regeneração do Parque Estadual Carlos Botelho - SP.

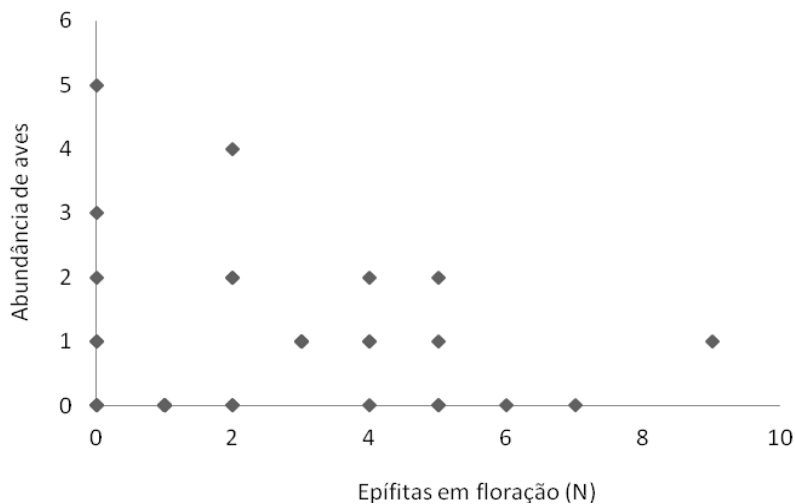


Figura 16 – Relação entre o número de epífitas em floração (ornitófilas) e a abundância relativa de aves nectarívoras para o estágio sucessional secundário-inicial de regeneração do Parque Estadual Carlos Botelho - SP.

Discussão

A estrutura da vegetação é determinada por muitos fatores inter-relacionados, como diferenças de topografia, estrutura e profundidade do solo, condições climáticas, exposição à luz, entre outros, que influenciam a sobrevivência das sementes e critérios de seleção de espécies (Webb *et al.* 1999), além do grau de perturbação da vegetação. Esses fatores podem levar a uma maior ou menor complexidade do habitat, e a variações na estabilidade das condições microclimáticas, resultando em diferenças na riqueza e composição de espécies vegetais de uma comunidade (Mantovani 2001). Na paisagem podem ocorrer manchas de diferentes estádios sucessionais dentro de uma área contínua de floresta, como visto no presente estudo, o que gera importantes implicações para a compreensão dos padrões de diversidade (Mantovani 2001, Thiollay 2002, Blake 2007).

Os diferentes estádios de regeneração da floresta, que possuem distintos graus de complexidade na estrutura da vegetação, podem resultar em alterações na composição da fauna associada a esses ambientes (Barlow *et al.* 2007), além de influenciar a distribuição e a abundância das espécies de aves (Blake 2007, Hasui *et al.* 2007). A riqueza e diversidade da vegetação interferem na comunidade de aves, esses parâmetros se alteram de acordo com o grau de regeneração da floresta, assim, a composição florística é importante na determinação da estrutura da comunidade de aves local (Bojorges-Banos e Lopes-Mata 2006).

Mesmo com as diferenças observadas na vegetação as variáveis quantitativas consideradas para as comunidades de aves analisadas, riqueza e diversidade, foram muito similares entre os estádios sucessionais secundário-inicial e avançado, entretanto, os dois estádios diferiram na composição de espécies de aves da comunidade, assim como em Silva *et al.* (2010). O grau de sucessão da floresta poderia explicar parte dessa diferença na composição da comunidade de aves encontrada no presente estudo. Estudos sobre regeneração de florestas mostram que a comunidade de aves se altera de acordo com o grau de sucessão ecológica, idade da floresta e à distância com relação a áreas de borda (Loiselle e Blake 1994, Restrepo *et al.* 1999, Bojorges-Banos e Lopes-Mata 2006, Barlow *et al.* 2007, Chazdon *et al.* 2009).

O estágio secundário-inicial apresentou maior riqueza em espécies de aves nas guildas aqui estudadas. Todas as espécies exclusivas desse estágio, que podem consumir frutos, pertencem a guilda dos onívoros. A maior riqueza e a abundância de onívoros neste estágio teve contribuição de espécies que habitam áreas abertas que freqüentam estes ambientes.

Provavelmente, somente por estarem contíguas a áreas de vegetação madura, e por apresentarem uma vegetação com distúrbio moderado, é que tais áreas perturbadas contribuíram para um incremento na riqueza e na diversidade de aves local (Aleixo 1999, Bojorges-Banos e López-Mata 2006, Chazdon *et al.* 2009). Apesar disso, são locais que possuem uma grande heterogeneidade de habitats, e muito antes de atingir uma estrutura semelhante à encontrada em florestas em estágio avançado, as florestas secundárias em estágio intermediário já fornecem vários recursos alimentares para as aves (Robinson e Terborgh 1997, De Walt *et al.* 2003), atraindo, na maioria das vezes, espécies menos especialistas, sendo estas representadas por um grande número de indivíduos pertencentes à guilda dos onívoros (Robinson e Terborgh 1997).

As espécies de aves frugívoras foram as mais representadas dentre aquelas mais abundantes no estágio avançado, além da riqueza de aves pertencentes a esta guilda ser maior nesse grau de regeneração, quando comparada com o estágio secundário-inicial, corroborando com Robinson e Terborgh (1997). Particularmente, as espécies de frugívoros de dossel se mostram dependentes de florestas em estágio avançado de sucessão, sendo consideradas mais exigentes quanto ao habitat e mais sensíveis às perturbações (Aleixo 1999).

No presente estudo as diferenças de composição de espécies de aves entre os estágios sucessionais provavelmente derivaram de espécies com distribuições descontínuas ou em manchas (Terborgh *et al.* 1990), respondendo a estrutura da vegetação e a produção de recursos alimentares (Hasui 2003, Hasui *et al.* 2007). Silva *et al.* (2010) mostraram que áreas muito próximas, apesar de apresentarem comunidades de aves com riqueza, diversidade e estrutura trófica similares, podem diferir acentuadamente na composição de espécies em decorrência de variações na heterogeneidade estrutural da vegetação.

Em grandes áreas contínuas de floresta de encosta da Mata Atlântica com relevo composto por morros e morrotes, como ocorre na região do Parque Estadual Carlos Botelho, o terreno acidentado é especialmente propício a escorregamentos de terras naturais e formação de clareiras (Nakazawa *et al.* 1994). Esses distúrbios naturais fazem parte da dinâmica de sucessão da floresta, mantendo áreas em diversos estágios de regeneração, combinando espécies vegetais de floresta primária e espécies pioneiras, o que geraria um aumento na diversidade de plantas e manteria grupos de fauna associado a esses ambientes (Tonhasca Junior 2005).

A maior ou menor disponibilidade luminosa em áreas com distintos graus de regeneração pode alterar a fenologia reprodutiva das plantas, em áreas que sofreram algum

tipo de perturbação ou com idade jovem de regeneração algumas espécies passariam a produzir mais frutos (Restrepo *et al.* 1999). Esse fenômeno não foi encontrado no presente estudo, onde não houve diferença na quantidade de frutos e flores não-ornitófilas produzidos entre os diferentes estádios sucessionais, ressaltando que as comparações foram feitas entre diferentes espécies de plantas, e no caso da quantidade de frutos, somente com as espécies vegetais que são potenciais produtoras de recurso alimentar para as aves (zoocóricas).

Cerca de 75% das espécies vegetais puderam ser consideradas zoocóricas apresentando frutos carnosos adaptados para o consumo por aves e mamíferos, este resultado também foi demonstrado por Almeida-Neto *et al.* (2008) em um estudo na Mata Atlântica que revelou que dentre as espécies de plantas zoocóricas estudadas a maioria das espécies lenhosas tem suas sementes dispersas preferencialmente por aves, seguido da dispersão por mamíferos, e por aves e mamíferos. Morellato *et al.* (2000) encontrou proporções similares quanto à espécies que produziram frutos dispersos por animais, sendo $\geq 80\%$ das plantas amostradas. Em épocas de pico de frutificação dessas espécies zoocóricas áreas em estágio secundário podem prover locais de forrageio para aves tipicamente florestais (Borges e Stouffer 1999, Blake e Loiselle 2001, Chazdon *et al.* 2009).

As espécies vegetais representantes do estágio avançado possuíram, em sua maioria, um evento principal de floração/frutificação por ano, a floração ocorreu geralmente na mesma época para diferentes espécies. Já para as espécies de plantas representantes do estágio secundário-inicial, muitas apresentaram floração contínua, apresentando alguns eventos reprodutivos durante o ano, esse resultado também foi encontrado por Whitmore (1990).

Foram observados picos na frutificação em ambos os estádios sucessionais, sendo estes em épocas diferentes. Os momentos de ascensão na quantidade de frutos de espécies vegetais zoocóricas produzidos pelo estágio secundário-inicial coincidiu com momentos de decréscimo na produção de frutos pela floresta madura, e vice-versa, sugerindo que os habitats podem ter fenologias complementares. Os picos de produção foram representados principalmente pela frutificação de espécies pertencentes às famílias Melastomataceae, Myrsinaceae, Rubiaceae e Piperaceae no estágio secundário-inicial, enquanto que no estágio avançado contaram com indivíduos em sua maioria pertencentes às famílias Arecaceae, Fabaceae e Lauraceae.

Essa característica das curvas fenológicas em variar espacialmente e temporalmente pode levar a períodos de escassez de frutos ao longo do ano, como ocorreu entre os meses de julho e agosto, quando a porcentagem da intensidade da fenofase de frutos chegou a valores

baixos para ambos os estádios sucessionais, esse fato não foi encontrado por Morellato *et al.* (2000) em um estudo onde foram amostradas áreas em dois tipos de floresta atlântica, montana e de planície, empregando diferentes sítios de amostragem, em que árvores foram observadas com frutos maduros durante o ano todo, revelando a importância da manutenção de áreas contínuas de vegetação natural, onde as espécies de animais frugívoros poderiam realizar deslocamentos em busca de novas áreas de alimentação durante possíveis períodos de baixa oferta de recurso alimentar (Jordano *et al.* 2006).

A abundância de algumas espécies de aves pode se alterar em determinadas regiões em decorrência da época de produção de frutos em diferentes ambientes (Loiselle e Blake 1991). No presente estudo essa sazonalidade afetou a abundância relativa dos frugívoros e onívoros em ambos os estádios de regeneração estudados, resultados estes que concordam com o que Hasui (2003) encontrou para algumas espécies de aves da Mata Atlântica do sudeste do Brasil, e diverge dos resultados obtidos em Restrepo *et al.* (1999) em um estudo realizado na Colômbia que avaliou a idade da floresta, a produção de frutos e aves frugívoras, onde as aves não responderam às variações na quantidade de frutos produzidos pela floresta. No entanto, é possível atribuir à essas variações na produção de recursos apenas cerca de dez por cento de toda a variação na abundância das aves frugívoras e onívoras, onde outros processos podem ser combinados para tentar explicar as flutuações na abundância das aves, como variantes sazonais; disponibilidade de microhabitats e oferta de recursos, não só alimentares; associação às características das espécies, como grau de especialidade na dieta e locais de forrageio (Blake 2007).

A resposta de uma determinada espécie de ave, que consome frutos, às variações na composição florística está associada ao seu grau de especialização à frugivoria, ou seja, quanto mais estritamente frugívora é a espécie, mais ela responde às características da vegetação (Hasui *et al.* 2007). Isso pode trazer implicações significativas para a conservação dessas aves, que são um componente fundamental para as funções ecossistêmicas, estando diretamente ligadas a dispersão de sementes (Galetti *et al.* 2003).

A composição e diversidade da comunidade de plantas varia em função dos gradientes existentes no mosaico da Floresta Atlântica, essa característica da paisagem nesses ambientes reflete a grande diversidade de plantas que são polinizadas por aves (Buzato *et al.* 2000) A composição florística da comunidade de plantas ornitófilas que floresceram durante o período de estudo foi constituída pelas famílias Bromeliaceae, Acanthaceae, Gesneriaceae, Bignoniaceae e Onagraceae, semelhante ao encontrado por Buzato *et al.* (2000). A família

Bromeliaceae possui um amplo destaque entre as famílias de espécies ornitófilas polinizadas por beija-flores em Mata Atlântica (Buzato *et al.* 2000, Machado e Semir 2006, Rocca 2006), congregando mais de 30% dos recursos alimentares usados por beija-flores (Sazima *et al.* 1996, Buzato *et al.* 2000). A diferença na quantidade de epífitas em floração entre dois estádios sucessionais teve contribuição do grande número de indivíduos de *Vriesea incurvata* (Bromeliaceae) que floresceram entre fevereiro e maio no estágio avançado, resultando em áreas com aglomerações maiores de plantas com flores onde os beija-flores podem optar por forragear buscando maximizar sua absorção energética, resultando em alterações na abundância do polinizador em uma determinada área (Pyke 1981, Silva e Piratelli - dados não publicados).

A relação positiva encontrada entre o número de epífitas em floração e a abundância relativa de aves nectarívoras no estágio avançado de regeneração, e a ausência dessa relação para o estágio secundário-inicial, sugerem que as variações na abundância e diversidade de plantas local (Mantovani 2001), afetam a disponibilidade de recursos alimentares e conseqüentemente a abundância de espécies de beija-flores espacial e temporalmente.

Apesar de estudos mostrarem que beija-flores visitam intensamente recursos florais não-ornitófilos (Araujo 1996, Rocca 2006), a abundância relativa das aves nectarívoras não respondeu às variações na produção de flores não-ornitófilas, a ausência dessa relação pode ser atribuída a fatores como a abundância de espécies vegetais ornitófilas na área. Em Rocca (2006) 70% das espécies vegetais utilizadas como recurso floral pelas aves puderam ser classificadas como ornitófilas, o que refletiu o alto número de bromélias ornitófilas existentes na área estudada. Espécies vegetais ornitófilas possuem características diferentes na quantidade/qualidade de néctar para as aves, este item alimentar se encontra abundante e com uma concentração que facilita o consumo por beija-flores, quando comparadas às flores não-ornitófilas, propiciando uma melhor relação custo-benefício durante a atividade de forrageamento (Buzato *et al.* 2000, Rocca 2006).

A sazonalidade influencia os padrões de floração, que se mostram, muitas vezes, distintos entre áreas florestais próximas (Buzato *et al.* 2000). A maior disponibilidade de flores ornitófilas como recurso ocorreu na estação chuvosa, assim como em Buzato *et al.* (2000), esse período é coincidente com a época reprodutiva de muitas espécies de beija-flores, o que demonstra a estreita inter-relação entre esses organismos (Sick 1984). Os padrões de floração dessas plantas visitadas por beija-flores ao longo do tempo, ou sua distribuição ao longo de um gradiente de regeneração, são importantes para a manutenção de

aves nectarívoras localmente residentes que estão diretamente relacionadas aos eventos reprodutivos dessas espécies de plantas (Rocca 2006).

Dentro do mosaico da paisagem das florestas tropicais as áreas em regeneração natural promovem importantes serviços para a conservação, que são complementares a áreas legalmente protegidas, contudo é de grande valor e de importância única a existência de áreas naturais intactas para a manutenção da biodiversidade (Barlow *et al.* 2007). Em áreas que não são contínuas a matas primárias pode ocorrer um declínio na população de aves frugívoras e nectarívoras em resposta a variações nas curvas fenológicas e escassez de alimento (Galetti *et al.* 2003). Isso pode gerar alterações nos processos de reprodução das plantas – polinização e dispersão – e de seleção de espécies para restauração de áreas secundárias. Essa limitação na diversidade de plantas gerada através da alteração desses processos está diretamente relacionada com abundância e diversidade de aves (Galetti *et al.* 2003, Bojorges-Banos e López-Mata 2006), trazendo implicações significativas para a conservação na Mata Atlântica.

Assim, os resultados obtidos no presente estudo demonstram que a estrutura da vegetação altera a composição da comunidade de aves e a abundância relativa de algumas espécies. O grau de sucessão reflete nas curvas fenológicas da comunidade vegetal e as aves frugívoras e nectarívoras respondem às alterações desses fatores. A abundância relativa de aves frugívoras responde à quantidade de frutos produzidos pela floresta e, independente do estágio sucessional, a abundância dessas aves cresce conforme aumenta a oferta de frutos maduros no local. A resposta das aves nectarívoras à disponibilidade de recursos florais é dependente do estágio de sucessão, este que influencia na abundância de plantas ornitófilas. Não há relação entre a abundância de beija-flores e recursos florais não-ornitófilos. Em estádios avançados a abundância dos beija-flores aumenta conforme a quantidade de plantas ornitófilas em floração se eleva, enquanto que em estádios secundários de regeneração não há alteração na abundância de beija-flores em resposta a essa variação fenológica.

Referências

ALEIXO, A. 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. *Condor* 101: 537-548.

- ALMEIDA-NETO, M., F. CAMPASSI, M. GALETTI, P. JORDANO, E A. OLIVEIRA-FILHO. 2008. Vertebrate dispersal syndromes along the Atlantic forest: broad-scale patterns and macroecological correlates. *Global Ecology and Biogeography* 17: 503-513.
- ANDREATA, R. H. P. 2006. Smilacaceae na reserva biológica de poço das antas, Silva jardim, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 57: 647-657.
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Bot. J Linn Soc.* 161:105-121.
- ARANHA FILHO, J. L. M. 2011. Revisão taxonômica das espécies sul-americanas de *Symplocos* Jacq. Seção Hopea (L.) A. DC. (Symplocaceae). PhD Dissertation. State University of Campinas, Campinas, Brasil. 339 p.
- ARAÚJO, A. C. 1996. Beija-flores e seus recursos florais numa área de planície costeira do litoral norte de São Paulo. MSc Dissertation. State University of Campinas, Campinas, Brasil. 69 p.
- AYRES, M., M. D. L. AYRES JR., E A. S. SANTOS. 2008. BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Sociedade Civil de Mamirauá, Belém, Brasil.
- BAITELLO, J. B. 2003a. *Aniba*. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giullietti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 152-155. Vol. 3. FAPESP/Rima, São Paulo, Brasil.
- BAITELLO, J. B. 2003b. *Endlicheria*. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giullietti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 164-165. Vol. 3. FAPESP/Rima, São Paulo, Brasil.
- BAITELLO, J. B. 2003c. *Nectandra*. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giullietti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 167-179. Vol. 3. FAPESP/Rima, São Paulo, Brasil.

- BAITELLO, J. B. 2003d. *Ocotea*. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giuliatti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 179-208. Vol. 3. FAPESP/Rima, São Paulo, Brasil.
- BAITELLO, J. B. 2003e. *Persea*. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giuliatti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 208-213. Vol. 3. FAPESP/Rima, São Paulo, Brasil.
- BARLOW ET AL. 2007. Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 47: 18555-18560.
- BARROSO, G.M., M. P. MORIN, A. L. PEIXOTO, E C. L. F. ICHASO. 2004. Frutos e sementes. morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Editora UFV, Viçosa, Brasil.
- BIBBY, C. J., N. D. BURGESS E D. A. HILL. 1992. Bird census techniques. Academic Press, Orlando, USA.
- BITTRICH, V. 2003. Clusiaceae. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giuliatti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 45-62. Vol. 3. FAPESP/Rima, São Paulo, Brasil.
- BLAKE, J. G. 2007. Neotropical forest bird communities: a comparison of species richness and composition at local and regional scales. *Condor* 109: 237-255.
- BLAKE, J. G., E B. A. LOISELLE. 2001. Bird assemblages in second-growth and old-growth forests, Costa Rica: perspectives from mist nets and point counts. *Auk* 118: 304-326.
- BOJORGES-BANOS, J. C., E L. LÓPEZ-MATA. 2006. Asociación de la riqueza y diversidad de especies de aves y estructura de la vegetación en una selva mediana subperennifolia en el centro de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77: 235-249.
- BORGES, S. H., E P. C. STOUFFER. 1999. Bird communities in two types of anthropogenic successional vegetation in central Amazonia. *Condor* 101: 529-536.

- BROTTO, L. M., E. P. SANTOS, E J. B. BAITELLO. 2009. Lauraceae no Morro dos Perdidos (Floresta Atlântica), Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 60: 445-459.
- BUZATO, S. 1990. Ecologia de polinização de duas espécies simpátricas de *Mendoncia* (Acanthaceae), na região de Campinas, São Paulo. MSc Dissertation. State University of Campinas, Campinas, Brasil. 70 p.
- BUZATO, S., M. SAZIMA E I. SAZIMA. 2000. Hummingbird-pollinated floras at three Atlantic Forest sites. *Biotropica* 32: 824-841.
- CARVALHO-OKANO, R. M. 2005. Celastraceae. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giulietti (Org.). *Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo*, pp. 185-194. Vol. 4. FAPESP/Rima, São Paulo, Brasil.
- CATHARINO, E. L. M., L. C. BERNACCI, G. A. D. C. FRANCO, G. DURIGAN, E J. P. METZGER. 2006. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. [Online]. *Biota Neotrop.* 6: <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>. [Inquiry: January 20 2011].
- CHAUTEMS, A., E C. Y. KIYAMA. 2003. *Nematanthus*. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giulietti (Org.). *Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo*, pp. 82-90. Vol. 3. FAPESP/Rima, São Paulo, Brasil.
- CHAZDON, R. L., C. A. PERES, D. DENT, D. SHEIL, A. E. LUGO, D. LAMB, N. E. STORK, E S. E. MILLER. 2009. The potential for species conservation in tropical secondary forest. *Conserv. Biol.* 23: 1406-1417.
- COLWELL, R. K. 2009. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2. [Online]. purl.oclc.org/estimates. [Inquiry: August 13 2010].
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2011. Listas das aves do Brasil. Versão (25/1/2011). [Online]. <http://www.cbro.org.br>. [Inquiry: July 16 2011].

- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. 2010. Legislação – Resoluções. [Online]. <http://www.cetesb.sp.gov.br>. [Inquiry: March 16 2011].
- DE WALT, S. J., S. K. MALIAKAL, E J. S. DENSLOW. 2003. Changes in vegetation structure and composition along a tropical forest chronosequence: implications for wildlife. *For. Ecol. Manage.* 182: 139-151.
- DEVELEY, P. F. 2004. Efeitos da fragmentação e do estado de conservação da floresta na diversidade de aves de Mata Atlântica. PhD Dissertation. University of São Paulo, São Paulo, Brasil. 135 p.
- DEVELEY, P. F., E C. A. PERES. 2000. Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. *J. Trop. Ecol.* 16: 33-53.
- DORNELES, L. L., M. T. PADILHA, P. R. M. MILLER, P. F. GONÇALVES, J. STEINER, E A. ZILLIKENS. 2010. Polinização de *Euterpe edulis* (Arecaceae) por abelhas em sistema agroflorestal na ilha de Santa Catarina. [Online]. <http://www.sct.embrapa.br/cdagro/tema02/02tema08.pdf>. [Inquiry: July 22 2011].
- DURIGAN, G. 2003. Métodos para análise de vegetação arbórea. In L. Cullen Jr., R. Rudran and C. Valladares-Padua (Org.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre, pp. 455-479. Editora UFPR, Curitiba, Brasil.
- FADINI, R. F., E P. DE MARCO JR. 2004. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de Mata Atlântica de Minas Gerais. *Rev. Bras. Ornit.* 12: 97-103.
- FERRAZ, L. P. M, E R. VARJABEDIAN. 1999. Evolução histórica da implantação e síntese das informações disponíveis sobre o Parque Estadual Carlos Botelho. SMA/CINP/IF/DRPE/PECB, São Paulo. 95 p.
- FERRUCCI, M. S., G. V. SOMMER, E M. M. T. ROSA. 2009a. *Allophylus*. In M. G. L. Wanderley, G. J. Shepherd, T. S. Melhem, A. M. Giuliatti and S. E. Martins (Org.).

- Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 197-200. Vol. 6. Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil.
- FERRUCCI, M. S., G. V. SOMMER, E R. L. G. COELHO. 2009b. *Matayba*. In M. G. L. Wanderley, G. J. Shepherd, T. S. Melhem, A. M. Giulietti and S. E. Martins (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 211-214. Vol. 6. Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil.
- FIASCHI, P., S. L. JUNG-MENDAÇOLLI, L. P. CABRAL, E D. G. FRODIN. 2007. *Araliaceae*. In M. G. L. Wanderley, G. J. Shepherd, T. S. Melhem and A. M. Giulietti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 1-16. Vol. 5. FAPESP, São Paulo, Brasil.
- FIGUEIREDO, R. A. 1997. Fenologia e ecologia da polinização de espécies de Piperaceae em Mata Semidecídua do sudeste brasileiro. PhD Dissertation. State University of Campinas, Campinas, Brasil. 145 p.
- FISCHER, E. A. 1994. Polinização, fenologia e distribuição espacial de Bromeliaceae numa comunidade de Mata Atlântica, litoral sul de São Paulo. MSc Dissertation. State University of Campinas, Campinas, Brasil. 80 p.
- FONSECA, F. Y., E A. Z. ANTUNES. 2007. Frugivoria e predação de sementes por aves no Parque Estadual Alberto Löfgren, São Paulo, SP. Rev. Inst. Flor. 19: 81-91.
- FREITAS, C. V., E P. E. OLIVEIRA. 2002. Biologia reprodutiva de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae, Caesalpinioideae) Revis. Bras. Bot. 25: 311-321.
- FUZETO, A. P., A. A. BARBOSA, E C. LOMÔNACO. 2001. *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (Adri. Juss.) Penn. (Meliaceae), uma espécie dióica. Acta Bot. Bras. 15: 167-175.
- GALETTI, M., M. A. PIZO, E P. C. MORELLATO. 2003. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In L. Cullen Jr., R. Rudran, C. Valladares-Pádua (Org.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre, pp. 395-422. Editora UFPR, Curitiba.

- GERMANO FILHO, P. G. 1999. Estudos taxonômicos do gênero *Bathysa* C.Presl (Rubiaceae, Rondeletieae), no Brasil. *Rodriguésia* 50: 49-75.
- GOLDENBERG, R. 2009. *Miconia*. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, A. M. Giuletta and S. E. Martins (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 173-103. Vol. 6. Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil.
- GRESSLER, E., M. A. PIZO, E L. P. C. MORELLATO. 2006. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. *Revis. Bras. Bot.* 29: 509-530.
- GUIMARÃES, P. J. F., E C. M. S. O. OLIVEIRA. 2009. *Tibouchina*. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, A. M. Giuletta and S. E. Martins (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 127-149. Vol 6. Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil.
- HASUI, E. 2003. Influência da variação fisionômica da vegetação sobre a composição das aves frugívoras na Mata Atlântica. PhD Dissertation. State University of Campinas Campinas, Brasil. 175 p.
- HASUI, E., V. S. M. GOMES, E W. R. SILVA. 2007. Effects of vegetation traits on habitat preferences of frugivorous birds in Atlantic Rain Forest. *Biotropica* 39: 502-509.
- JOHNS, A. D. 1991. Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification. *J. Trop. Ecol.* 7: 417-437.
- JORDANO, P., M. GALETTI, M. A. PIZO, E W. R. SILVA. 2006. Ligando Frugivoria e Dispersão de sementes à biologia da conservação. pp. 411-436. In C. F. D. Rocha, H. G. Bergallo, M. A. S. Alves and M. van Sluys (Ed.). *Biologia da conservação: essências*. Rima, São Carlos, SP, Brasil.
- JUNG-MENDAÇOLLI, S. L., E E. A. ANUNCIACÃO. 2007. *Amaioua*. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giuletta (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 271-273. Vol 5. FAPESP, São Paulo, Brasil.

- JUNG-MENDAÇOLLI, S. L., L. C. BERNACCI, E M. F. FREITAS. 2005. *Rapanea*. In M. G. L. Wanderley, G. J. Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giulietti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 286-300. Vol 4. FAPESP/Rima, São Paulo, Brasil.
- KOCH, I., E KINOSHITA, L. S. 2005. Apocynaceae. In M. G. L. Wanderley, G. J. Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giulietti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 48-53. Vol 4. FAPESP/Rima, São Paulo, Brasil.
- KRONKA, F. J. N. ET AL. 2005. Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal, São Paulo, 200 p.
- LIMA, L. C. P., A. L. B. SARTORI, E V. J. POTT. 2006. *Aeschynomene* L. (Leguminosae, Papilionoideae, Aeschynomeneae) no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Hoehnea* 33: 419-453.
- LIMA, L. R., E J. R. PIRANI. 2005. Burseraceae. In M. G. L. Wanderley, G. J. Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giulietti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 163-168. Vol 4. FAPESP/Rima, São Paulo, Brasil.
- LOBÃO, A. Q., E R. MELLO-SILVA. 2007. *Guatteria* (Annonaceae) do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 58: 859-884.
- LOISELLE, B., E J. G. BLAKE. 1991. Temporal variation in birds and fruits along na elevation gradient in Costa Rica. *Ecology* 72: 180-193.
- LOISELLE, B., E J. G. BLAKE. 1993. Spatial distribution of understory fruit-eating birds and fruiting plants in a neotropical lowland forest. In T. H. Flemming and A. Estrada (Ed.). *Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects*, pp. 177-189. Kluwer Academic Publishers, Dordrech.
- LOISELLE, B., E J. G. BLAKE. 1994. Annual variation in birds and plants of a tropical second-growth woodland. *Condor* 96: 368-380.

- LONGMAN, K. A., E J. JENIK. 1987. Tropical Forest and its environment. Longman Singapore, Singapore.
- MACHADO, C. G., E J. SEMIR. 2006. Fenologia e biologia floral de bromeliáceas ornitófilas. Rev. Bras. Bot. 29: 163-174.
- MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton.
- MANTOVANI, W. 2001. A paisagem dinâmica. In C. Leonel. Intervalos. Fundação para a conservação e produção florestal do Estado de São Paulo, pp. 81-91. Secretaria do Meio ambiente, São Paulo, Brasil.
- MATSUMOTO, K., E A. B. MARTINS. 2009. *Clidemia*. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, A. M. Giullietti and S. E. Martins (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 19-22. Vol 6. Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil.
- MENDONÇA L. B., E L. ANJOS. 2003. Bird-flower interactions in Brazil: a review. Rev. Bras. Ornit. 11: 195-205.
- MENDONÇA, J. O., E A. A. AMARAL JR. 2002. Erythroxylaceae. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, and A. M. Giullietti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 107-119. Vol 2. FAPESP/Hucitec, São Paulo, Brasil.
- MORAES, P. L. R. 2003. *Cryptocarya*. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giullietti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 161-164. Vol 3. FAPESP/Rima, São Paulo, Brasil.
- MORELLATTO, P. C., D. C TALORA, A. TAKAHASI, C. C. BENCKE, E. C. ROMERA E V. B. ZIPPARRO. 2000. Phenology of Atlantic Rain Forest Trees: A comparative study. Biotropica 32: 811-823.
- NAKAMURA, A. T., E D. M. T. OLIVEIRA. 2005. Morfoanatomia e ontogênese da sâmara de *Pterocarpus violaceus* Vogel (Fabaceae: Faboideae). Rev. Bras. Bot. 28: 375-387.

- NAKAZAWA V. A., C. G. L. FREITAS E N. C. DINIZ. 1994. Carta geotécnica do Estado de São Paulo, escala 1:500.000. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo.
- PEIXOTO, A. L. 2002. *Mollinedia*. In M. G. L. Wanderley, G. J. Shepherd, and A. M. Giullietti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 192-201. Vol 2. FAPESP/Hucitec, São Paulo, Brasil.
- PYKE, G. H. 1981. Optimal foraging in nectar-feeding animals and coevolution with their plants. In A. C. Kamil and T. D. Sargent (Ed.). Foraging behavior: Ecological, ethological and psychological approaches, pp. 19– 38. Garland STPM Press, New York.
- QUILLFELDT, J. A., P. BRACK, F. K. DAL SOGLIO., M. LUZ, M. F. E. KRAEMER, E R. BAGGIO. 2007. Viveiro de mudas florestais com espécies de importância ecológica e econômica em Assentamentos de reforma agrária. Grupo de apoio à reforma agrária – GARRA. [Online]. http://www.ufrgs.br/viveirismo/arquivos/ProjetoViveiro_SJeronimo2007.pdf. [Inquiry: January 22 2011].
- RESTREPO, C., N. GÓMEZ, E S. HEREDIA. 1999. Anthropogenic edges, treefall gaps, and fruitfrugivore interactions in a neotropical montane Forest. *Ecology* 80: 668-685.
- ROBINSON, S. K., E J. TERBORGH. 1997. Bird community dynamics along primary successional gradients of an Amazonian whitewater river. *Ornithological Monographs* 48: 641-672.
- ROCCA, M. A. 2006. Recurso floral para aves em uma comunidade de Mata Atlântica de encosta: sazonalidade e distribuição vertical. PhD Dissertation. State University of Campinas, Campinas, Brasil. 112 p.
- SAZIMA, I., S. BUZATO, E M. SAZIMA. 1996. An assemblage of hummingbird-pollinated flowers in a montane forest in Southeastern Brazil. *Botanica Acta* 109: 149-160.
- SHERER, M. S., E L. R. M. BAPTISTA. 2007. Padrões de interações mutualísticas entre espécies arbóreas e aves frugívoras em uma comunidade de restinga no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil, *Acta Bot. Bras.* 21: 203-212.

- SICK, H. 1984. Ornitologia brasileira: uma introdução. Editora da UnB, Brasília, DF, Brasil.
- SILVA, B. G., A. Z. ANTUNES, E M. R. ESTON. 2010. Variação local na composição da comunidade de aves no Parque Estadual Carlos Botelho, São Miguel Arcanjo – SP e propostas para o monitoramento do impacto do ecoturismo. Rev. Inst. Flor. 22: 215-232
- SILVA, B. G., E A. J. PIRATELLI. *Vriesea incurvata* (Bromeliaceae) affecting feeding behaviour and abundance of *Phaethornis eurynome* (Trochilidae) - Dados não publicados.
- SILVA, L. F. G. 2007. Taxonomia de *Tachigali* Aublet (Leguminosae Caesalpinioideae) na Mata Atlântica. MSc Dissertation. Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. 94 p.
- SKORUPA, J. R., E L. A. PIRANI 2002. Rutaceae. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, and A. M. Giuliatti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 296-299. Vol 2. FAPESP/Hucitec, São Paulo, Brasil.
- SOMNER, G. V., M. S. FERRUCCI, E M. M. T. ROSA. 2009. Sapindaceae. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, A. M. Giuliatti and S. E. Martins (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 202-207. Vol 6. Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil.
- SOUZA, M. L. R., E J. F. BAUMGRATZ. 2009. *Leandra*. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, A. M. Giuliatti and S. E. Martins (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 32-68. Vol 6. Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil.
- SOUZA, V. C., E H. LORENZI. 2008. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa, SP, Brasil.
- TABARELLI, M., E W. MANTOVANI. 1999. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma Floresta Atlântica Montana. Rev. Bras. Biol. 59: 251-261.

- TALORA, D. C., E L. P. C. MORELLATO. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Rev. Bras.Bot.* 23: 13-26.
- TAYLOR, C. M. 2007. *Psychotria*. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giulietti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 389-412. Vol 5. FAPESP, São Paulo, Brasil.
- TERBORGH, J., S. K. ROBINSON, T. A. PARKER III, C. A. MUNN, E N. PIERPONT. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* 60: 213-238.
- THE PLANT LIST. 2010. [Online]. <http://www.theplantlist.org>. [Inquiry: December 20 2011].
- THIOLLAY, J. M. 2002. Avian diversity and distribution in French Guiana: patterns across a large forest landscape. *J. Trop. Ecol.* 18: 471-498.
- TONHASCA JUNIOR. A. 2005. *Ecologia e História Natural da Mata Atlântica* Editora Interciência. Rio de Janeiro. 197pp
- TORRES, R. B., E E. RAMOS. 2007. Flacoutiaceae. In M. G. L. Wanderley, G. J Shepherd, T. S. Melhem, and A. M. Giulietti (Org.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, pp. 201-225. Vol 5. FAPESP, São Paulo, Brasil.
- TROPICOS. 2011. Missouri Botanical Garden. [Online]. <http://www.tropicos.org>. [Inquiry: April 18 2011].
- VALENTE, M. F. C. 2009. Subsídios ecológicos ao uso sustentável da palha – *Geonoma gamiova* Barb. Rodr. (Arecaceae). PhD Dissertation. Federal University of Paraná, Curitiba, Brasil. 91 p.
- VIANI, R. A. G., E A. O. S. VIEIRA. 2007. Flora arbórea da bacia do rio Tibagi (Paraná, Brasil): Celastrales sensu Cronquist. *Acta Bot. Bras.* 21: 457-472.
- WANDERLEY, M. G. L., E S. L. PROENÇA. 2006. Nova espécie de *Quesnelia* Gaudich. (Bromeliaceae) do Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 33: 111-113.

- WANDERLEY, M. G. L., G. J. SHEPHERD, A. M. GIULIETTI, E T. S. MELHEM (Org.). 2003. Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo. Vol. 3. FAPESP/RIMA, São Paulo, Brasil.
- WANDERLEY, M. G. L., G. J. SHEPHERD, E A. M. GIULIETTI (Org.). 2002. Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo. Vol. 2. FAPESP/HUCITEC, São Paulo, Brasil.
- WANDERLEY, M. G. L., G. J. SHEPHERD, T. S. MELHEM, E A. M. GIULIETTI (Org.). 2007. Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo. Vol. 5. FAPESP, São Paulo, Brasil.
- WANDERLEY, M. G. L., G. J. SHEPHERD, T. S. MELHEM, E A. M. GIULIETTI (Org.). 2005. Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo. Vol. 4. FAPESP/RIMA, São Paulo, Brasil.
- WEBB, E. L., B. J. STANFIELD, E M. L. JENSEN. 1999. Effects of topographic on rain forest tree community structure and diversity in American Samoa, and implications for frugivore and nectarivore populations. *J. Biogeogr.* 26: 887:897.
- WHITMORE, T. C. 1990. Na introduction to tropical rain forests Seasonal rhythms, pp. 52-57. Clarendon Press., Oxford, UK.
- WILLIS, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in Southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 33: 1-25.
- WILLSON, M. F., E. A. PORTER, E R. S. CONDIT. 1982. Avian frugivory activity in relation to forest light gaps. *Caribbean Journal of Science*, Mayaguez 18:1-6.
- YAMAMOTO, L. F., L. S KINOSHITA, E F. R. MARTINS. 2007. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 21: 553-573.

Apêndice A – Diferenças nas variáveis estruturais da vegetação para as seis áreas amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho – SP.

	Teste a posteriori de Dunn		
	Diâmetro da Copa	DAP	Altura Média
Trilha da Canela - Trilha do Braço	ns *	ns	ns
Trilha da Canela - Trilha do Rio Taquaral	<0,005	<0,005	<0,005
Trilha da Canela - Aceiro 1	<0,005	ns	<0,005
Trilha da Canela - Aceiro 2	<0,005	<0,005	<0,005
Trilha da Canela - Trilha de Pesquisa	ns	ns	<0,005
Trilha do Braço - Trilha do Rio Taquaral	<0,005	<0,005	<0,005
Trilha do Braço - Aceiro 1	<0,005	<0,005	<0,005
Trilha do Braço - Aceiro 2	<0,005	<0,005	<0,005
Trilha do Braço - Trilha de Pesquisa	ns	ns	<0,005
Trilha do Rio Taquaral - Aceiro 1	ns	ns	ns
Trilha do Rio Taquaral - Aceiro 2	ns	ns	ns
Trilha do Rio Taquaral - Trilha de Pesquisa	<0,005	<0,005	<0,005
Aceiro 1 - Aceiro 2	ns	ns	ns
Aceiro 1 - Trilha de Pesquisa	<0,005	ns	ns
Aceiro 2 - Trilha de Pesquisa	<0,005	<0,005	<0,005

*ns = valores não significativos

Apêndice B - Características estruturais qualitativas analisadas para a vegetação das áreas amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho - SP.

	Epífitas (abundância)	Trepadeiras (abundância)	Pioneiras (abundância)	Sub-bosque	Cobertura por taquaras	<i>Euterpe edulis</i> (abundância)	Topografia	Estádio	
- predominância									
Trilha do Rio Taquaral									
P1	baixa	alta	herbáceas	alta	denso	baixa	baixa	encosta	inicial
P2	baixa	média	herbáceas	alta	denso	baixa	baixa	encosta	secundário
P3	baixa	média	herbáceas	média	denso	alta	baixa	vale de riacho	secundário
P4	média	média	herbáceas	média	médio	baixa	média	encosta	secundário
Aceiro 1									
P1	baixa	média	herbáceas	alta	denso	baixa	baixa	encosta	inicial-secundário
P2	baixa	alta	herbáceas	alta	denso	baixa	baixa	encosta	secundário
P3	baixa	alta	herbáceas	alta	denso	baixa	baixa	encosta	secundário
P4	baixa	alta	herbáceas/lenhosas	média	denso	baixa	baixa	encosta	inicial-secundário
Aceiro 2									
P1	baixa	alta	herbáceas/lenhosas	alta	denso	baixa	baixa	encosta	inicial
P2	baixa	alta	herbáceas	alta	denso	média	baixa	encosta	inicial-secundário
P3	baixa	alta	herbáceas/lenhosas	média	denso	baixa	baixa	encosta	inicial-secundário
P4	baixa	alta	herbáceas	alta	denso	alta	baixa	topo de morro	inicial-secundário
Trilha de Pesquisa									
P1	alta	média	lenhosas	baixa	espaçado	baixa	média	encosta	avançado
P2	alta	média	lenhosas	baixa	espaçado	baixa	média	encosta	avançado
P3	alta	média	lenhosas	baixa	espaçado	baixa	alta	encosta	avançado
P4	média	média	herbáceas/lenhosas	baixa	médio	média	média	encosta	avançado
Trilha da Canela									
P1	alta	média	lenhosas	baixa	médio	baixa	média	encosta	avançado
P2	alta	média	herbáceas/lenhosas	baixa	médio	baixa	média	encosta	avançado
P3	alta	média	lenhosas	baixa	espaçado	baixa	média	encosta	avançado
P4	alta	alta	lenhosas	baixa	médio	baixa	média	encosta	avançado

	Epífitas (abundância)	Trepadeiras (abundância)	Pioneiras (abundância)	Sub-bosque	Cobertura por taquaras	<i>Euterpe edulis</i> (abundância)	Topografia	Estádio	
		- predominância							
Trilha do Braço									
P1	alta	média	lenhosas	baixa	espaçado	média	média	topo de morro	avançado
P2	alta	média	lenhosas	baixa	médio	baixa	média	encosta	avançado
P3	alta	média	lenhosas	baixa	médio	baixa	alta	encosta	avançado
P4	alta	média	lenhosas	baixa	médio	baixa	média	vale de riacho	avançado

Apêndice C - Aves registradas nos pontos de escuta das áreas amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho – SP, com a guilda a qual pertencem e sua abundância relativa por região. Guildas: FD = Frugívoros do Dossel, NI = Nectarívoros-insetívoros, OD = Onívoros do Dossel e OS = Onívoros do Sub-bosque.

Aves	Nome Popular	Guilda	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado		
			Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço
Galliformes								
Cracidae								
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	FD	0	0	1	0	0	0
Columbiformes								
Columbidae								
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	FD	25	26	11	2	11	8
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	FD	1	1	0	3	0	0
Psittaciformes								
Psittacidae								
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha	FD	14	10	9	25	23	24
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim-de-asa-azul	FD	0	0	0	0	0	5
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rico	FD	4	0	0	6	6	6
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú	FD	1	0	1	9	8	7
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	FD	14	6	4	17	14	15
<i>Triclaria malachitacea</i> (Spix, 1824)	sabiacica	FD	0	0	0	6	7	0
Apodiformes								
Trochilidae								
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	NI	4	1	11	8	4	5
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	NI	1	0	0	0	0	0
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	tesoura-de-testa-violeta	NI	4	9	2	4	2	5
<i>Clytolaema rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	beija-flor-rubi	NI	0	0	0	1	0	1
Trogoniformes								
Trogonidae								

Aves	Nome Popular	Guilda	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado		
			Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço
<i>Trogon viridis</i> Linnaeus, 1766	surucuá-de-barriga-dourada	OD	0	0	0	0	1	0
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	OD	13	6	11	6	17	18
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	surucuá-de-barriga-amarela	OD	4	0	3	4	4	6
Piciformes								
Ramphastidae								
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	FD	14	8	6	6	16	11
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca	FD	0	0	0	2	4	0
Passeriformes								
Rynchoyclidae								
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	OS	4	0	0	0	1	0
Tyrannidae								
<i>Phyllomyias burmeisteri</i> Cabanis & Heine, 1859	poaieiro-do-sul	OD	0	0	0	1	1	0
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	OD	1	0	0	0	0	1
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi-verdadeiro	OD	8	0	0	0	0	0
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	nei-nei	OD	2	0	0	0	0	0
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	tinguaçu-de-cabeça-cinza	OS	18	9	2	2	3	14
Cotingidae								
<i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821)	corocochó	FD	9	19	10	19	35	33
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga	FD	17	23	20	5	20	19
<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó	FD	5	2	0	2	10	9
Pipridae								
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw e Nodder, 1793)	tangará-dançarino	OS	41	24	39	12	15	30
Tityridae								
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim-verde	OS	37	32	24	15	38	25
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	araponguinha-de-cara-preta	OD	0	1	0	0	0	0
<i>Pachyrhamphus castaneus</i> (Jardine e Selby, 1827)	caneleiro-castanho	OD	1	0	0	0	0	0
Vireonidae								

Aves	Nome Popular	Guilda	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado		
			Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	OD	4	7	8	1	2	12
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	juuviara-oliva	OD	8	4	1	2	1	13
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	vite-vite-coroado	OD	17	6	4	3	12	13
Turdidae								
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	OD	6	2	1	11	9	13
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	OS	1	0	0	0	0	0
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	OS	22	4	9	18	11	13
Thraupidae								
<i>Lanio melanops</i> (Vieillot, 1818)	tié-de-topete	OS	1	0	2	0	0	1
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	gurundi	OS	3	0	0	0	0	0
<i>Tangara cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	sanhaço-da-serra	OD	2	0	0	3	0	0
<i>Tangara ornata</i> (Sparrman, 1789)	sanhaço-rei	OD	0	0	1	0	0	0
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-militar	OD	0	0	6	0	0	0
<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	saíra-da-serra	OD	0	0	0	0	3	0
<i>Tangara</i> sp.		OD	3	3	7	5	1	6
Cardinalidae								
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tié-da-mata	OS	3	0	6	8	4	1
Parulidae								
<i>Parula pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita-do-sul	OD	19	6	6	2	2	10
Icteridae								
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	japiim-soldado	OD	6	5	2	0	0	3
Fringillidae								
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	ferro-velho	OD	0	1	0	1	1	1

Apêndice D – Espécies vegetais que apresentaram ao menos um evento reprodutivo nas áreas amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho – SP.

Família/ Gênero/Espécie	Síndrome de Dispersão	Características do fruto		Provável dispersor	Síndrome de Polinização	Características da flor		Provável polinizador	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado			Fonte (gênero ou espécie)
									Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço	
									Cor	Forma	Tipo	Cor			
Areaceae															
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	zoocórica	caroso - drupa	preto	aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas	4	0	0	1	0	0	Souza e Lorenzi 2008 – cfr; * Dorneles <i>et al.</i> 2010 - sd, sp, cfl *
<i>Geonoma gamiova</i> Barb. Rodr.	zoocórica	caroso - drupa	preto	aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas	0	0	0	2	0	0	Souza e Lorenzi 2008 - cfr; Valente 2009 - sd, sp
Bromeliaceae															
<i>Nidularium amazonicum</i> (Baker) Linden e E. Morren ex Lindm.	anemocórica	seco - cápsula	castanho	vento	ornitofilia	vermelha	tubulosa	aves	1	0	2	6	0	0	Rocca 2006 - sp, cfl; Souza e Lorenzi 2008 - cfr
<i>Nidularium rutilans</i> E. Morren	anemocórica	seco - cápsula	castanho	vento	ornitofilia	rósea	tubulosa	aves	0	0	0	0	0	1	Rocca 2006 - sp, cfl; Souza e Lorenzi 2008 - cfr
<i>Quesnelia violacea</i> Wand. e S.L. Proença	zoocórica	caroso - baga	roxo	aves	ornitofilia	rosa e azul	tubulosa	aves	0	0	0	0	1	2	Rocca 2006 - sp, cfl; Wanderley e Proença 2006 - cfr
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	anemocórica	seco - cápsula	castanho	vento	ornitofilia	rósea	tubulosa	aves	0	0	1	0	0	1	Rocca 2006 - sp, cfl; Souza e Lorenzi 2008 - cfr
<i>Vriesea carinata</i> Wawra	anemocórica	seco - cápsula	castanho	vento	ornitofilia	amarela e vermelha	tubulosa	aves	2	0	0	0	3	0	Rocca 2006 - sp, cfl; Souza e Lorenzi 2008 - cfr

Família/ Gênero/Espécie	Síndrome de Dispersão	Características do fruto		Provável dispersor	Síndrome de Polinização	Características da flor		Provável polinizador	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado			Fonte (gênero ou espécie)
									Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço	
									Cor	Forma	Tipo	Cor			
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	anemocórica	seco - cápsula	castanho	vento	ornitofilia	amarela e vermelha	tubulosa	aves	2	1	3	7	17	14	Rocca 2006 - sp, cfl; Souza e Lorenzi 2008 - cfr
<i>Vriesea sp.</i>	anemocórica	seco - cápsula	castanho	vento	ornitofilia	amarela e vermelha	tubulosa	aves	3	0	0	0	0	3	Rocca 2006 - sp, cfl; Souza e Lorenzi 2008 - cfr
Celastraceae															
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	zoocórica	seco - cápsula - sementes ariladas	amarelo, sementes com arilo branco	aves	entomofilia	branca	dialipétala	insetos	0	0	0	0	0	1	Carvalho-Okano 2005 - cfl, cfr; Viani e Vieira 2007 - cfr; Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd
Smilacaceae															
<i>Smilax stenophylla</i> A. DC.	zoocórica	caroso - baga	vináceo	aves	entomofilia	branco- esverdeadas	dialipétala	abelhas	0	0	1	0	0	0	Andreato 2006 - cfr, cfl; Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
Acanthaceae															
<i>Mendoncia velloziana</i> Mart.	zoocórica	caroso - drupa	roxo	aves	ornitofilia	magenta	gamopétala - tubulosa	aves	0	1	3	0	0	0	Buzato 1990 - sd, sp, cfl, cfr
Annonaceae															
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	zoocórica	caroso - baga	preto	aves	entomofilia	amarelo avermelhadas	dialipétala	insetos	0	0	1	0	4	0	Lobão e Mello- Silva 2007 - cfl, cfr
<i>Guatteria sp.</i>	zoocórica	caroso - baga	preto	aves	entomofilia	amarelo avermelhadas	dialipétala	insetos	0	1	0	0	0	0	Lobão e Mello- Silva 2007 - cfl, cfr

Família/ Gênero/Espécie	Síndrome de Dispersão	Características do fruto		Provável dispersor	Síndrome de Polinização	Características da flor		Provável polinizador	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado			Fonte (gênero ou espécie)
		Tipo	Cor			Cor	Forma		Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço	
Apocynaceae															
<i>Forsteronia australis</i> Müll.Arg.	anemocórica	seco - folículo	castanho	vento	entomofilia	creme	gamopétala	insetos	3	1	2	0	1	0	Koch e Kinoshita 2005 - cfl, cfr;
Araliaceae															
<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	zoocórica	caroso - drupa	verde	aves	entomofilia	branca	dialipétala	insetos	0	0	0	1	0	0	Fiaschi <i>et al.</i> 2007 - cfl, cfr
Bignoniaceae															
NI (b04, n1)	anemocórica	seco - cápsula	castanho	vento	ornitofilia	lilás	gamopétala - tubulosa	aves	0	0	0	1	0	0	Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
Burseraceae															
<i>Protium widgrenii</i> Engl.	zoocórica	caroso - nuculânio	marrom	aves	entomofilia	branca	dialipétala	insetos	0	0	0	0	0	1	Lima e Pirani 2005 - cfl, cfr
Chrysobalanaceae															
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC	zoocórica	caroso - drupa	preto	mamíferos aves	entomofilia	branca	dialipétala	insetos	0	1	0	0	1	0	Barroso <i>et al.</i> 2004 - cfr; Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
<i>Parinari excelsa</i> Sabine	zoocórica	caroso - nuculânio	amarelado	mamíferos	entomofilia	creme	dialipétala	insetos	0	0	0	0	0	1	Barroso <i>et al.</i> 2004 - cfr; Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
Erythroxylaceae															
<i>Erythroxylum ambiguum</i> Peyr.	zoocórica	caroso - drupa	vermelho	aves	entomofilia	branca	dialipétala	insetos	0	4	1	0	0	0	Mendonça e Amaral Jr. 2002 cfl, cfr; Barroso <i>et al.</i> 2004 - cfl, cfr; Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp
Euphorbiaceae															

Família/ Gênero/Espécie	Síndrome de Dispersão	Características do fruto		Provável dispersor	Síndrome de Polinização	Características da flor		Provável polinizador	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado			Fonte (gênero ou espécie)
									Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço	
									Cor	Forma	Cor	Forma	Cor	Forma	
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg	zoocórica	seco -cápsula - sementes com sarcotesta	verde, semente com arilo vermelho	aves	anemofilia	creme	aclamídea	vento	0	0	0	0	0	1	Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
Fabaceae															
<i>Aeschynomene brasiliiana</i> (Poir.) DC.	autocórica	seco - lomento	castanho claro	-	melitofilia	amarela	dialipétala	abelhas	1	0	0	0	0	0	Lima <i>et al.</i> 2006 - cfl, cfr
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	zoocórica	seco - folículo sementes ariladas	castanho, semente com arilo laranja	mamíferos aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas	0	0	0	0	0	1	Freitas e Oliveira 2002 - sd, sp, cfl
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	zoocórica	seco - folículo sementes ariladas	castanho, semente com arilo vermelho	mamíferos aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas	0	0	0	0	1	0	Freitas e Oliveira 2002 - sd, sp, cfl
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	anemocórica	seco -sâmara	castanho	vento	entomofilia	amarela	dialipétala	insetos	0	1	0	0	0	0	Nakamura e Oliveira 2005 - cfl, cfr
<i>Tachigali</i> sp.	autocórica	seco - criptossâmara	verde	-	entomofilia	amarela	dialipétala	insetos	1	0	0	0	0	0	Silva 2007 - cfl, cfr
Gesneriaceae															
<i>Nematanthus striatus</i> (Handr.) Chautems	zoocórica	caroso - cápsula	vináceo escuro	aves	ornitofilia	amarela - folhas vermelhas	tubulosa	aves	3	1	0	0	1	1	Chautems e Kiyama 2003 - cfl, cfr; Rocca 2006 - sp, cfl
Lauraceae															
<i>Aniba</i> sp.	zoocórica	caroso - baga	preto	mamíferos aves	entomofilia	creme	dialipétala	insetos	0	0	0	0	0	3	Baitello 2003 a - cfl, cfr

Família/ Gênero/Espécie	Síndrome de Dispersão	Características do fruto		Provável dispersor	Síndrome de Polinização	Características da flor		Provável polinizador	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado			Fonte (gênero ou espécie)
									Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço	
									Cor	Forma	Cor	Forma			
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	zoocórica	caroso - baga	laranja	mamíferos aves	entomofilia	amarelada	dialipétala	insetos	0	1	0	0	0	0	Moraes 2003 - cfl, cfr, Brotto <i>et. al.</i> 2009 - cfl, cfr
<i>Cryptocarya botelhensis</i> P.L.R. Moraes	zoocórica	caroso - baga	preto	mamíferos aves	entomofilia	creme	dialipétala	insetos	1	0	0	0	1	0	Moraes 2003 - cfl, cfr, Brotto <i>et. al.</i> 2009 - cfl, cfr
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	zoocórica	caroso - baga	preto	mamíferos aves	entomofilia	branca	dialipétala	insetos	0	2	2	0	0	0	Baitello 2003 b - cfl, cfr; Yamamoto <i>et al.</i> 2007, sd, sp; Brotto <i>et. al.</i> 2009 - cfl, cfr
<i>Nectandra</i> sp.	zoocórica	caroso - baga	preto	mamíferos aves	entomofilia	branca	dialipétala	insetos	0	1	0	0	0	0	Baitello 2003 c - cfl, cfr; Brotto <i>et.</i> <i>al.</i> 2009 - cfl, cfr
<i>Ocotea</i> sp.	zoocórica	caroso - baga	preto	mamíferos aves	entomofilia	branca	dialipétala	insetos	1	0	0	0	0	0	Baitello 2003 d - cfl, cfr; Brotto <i>et.</i> <i>al.</i> 2009 - cfl, cfr
<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	zoocórica	caroso - baga	preto	mamíferos aves	entomofilia	amarela	dialipétala	insetos	1	0	0	0	0	0	Baitello 2003 e - cfl, cfr
Melastomataceae															
<i>Clidemia blepharodes</i> DC.	zoocórica	caroso - baga	vináceo	aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas - vibração anteras poricidas	0	0	0	0	0	1	Matsumoto e Martins 2009 - cfl, cfr
<i>Leandra dasytricha</i> (A. Gray) Cogn.	zoocórica	caroso - baga	roxo nigrescente	aves	entomofilia	rósea	dialipétala	abelhas - vibração anteras poricidas	0	0	1	0	0	0	Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr; Souza e Baumgratz 2009 - cfl, cfr

Família/ Gênero/Espécie	Síndrome de Dispersão	Características do fruto		Provável dispersor	Síndrome de Polinização	Características da flor		Provável polinizador	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado			Fonte (gênero ou espécie)
		Tipo	Cor			Cor	Forma		Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço	
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	zoocórica	caroso - baga	roxo nigrescente	aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas - vibração anteras poricidas	0	3	2	0	0	0	Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sp, sd, cfl; Goldenberg 2009 - cfl, cfr
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	zoocórica	caroso - baga	roxo nigrescente	aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas - vibração anteras poricidas	2	3	3	0	0	0	Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sp, sd, cfl; Goldenberg 2009 - cfl, cfr
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	zoocórica	caroso - baga	roxo nigrescente	aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas - vibração anteras poricidas	3	0	0	0	0	0	Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sp, sd, cfl; Goldenberg 2009 - cfl, cfr
<i>Miconia tristis</i> Spring.	zoocórica	caroso - baga	roxo nigrescente	aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas - vibração anteras poricidas	10	0	0	0	0	0	Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sp, sd, cfl; Goldenberg 2009 - cfl, cfr
<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	anemocórica	seco -cápsula	castanho	vento	entomofilia	branca rósea	dialipétala	abelhas - vibração anteras poricidas	8	0	0	0	0	0	Guimarães e Oliveira 2009 - cfl, cfr
Meliaceae															
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	zoocórica	caroso - cápsula - sementes ariladas	vermelho	aves	melitofilia	creme	dialipétala	abelhas	0	1	0	0	0	0	Fuzeto <i>et al.</i> 2001 - cfl, cfr; Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp;
Monimiaceae															
<i>Mollinedia boracensis</i> Peixoto	zoocórica	caroso - múltiplo - drupa	verde	mamíferos aves	não especializada	branca	dialipétala	autopolinização	1	0	0	0	0	1	Peixoto 2002 - cfl, cfr; Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp;

Família/ Gênero/Espécie	Síndrome de Dispersão	Características do fruto		Provável dispersor	Síndrome de Polinização	Características da flor		Provável polinizador	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado			Fonte (gênero ou espécie)
									Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço	
									Cor	Forma	Cor	Forma			
<i>Mollinedia oligantha</i> Perkins	zoocórica	caroso - múltiplo - drupa	verde	mamíferos aves	não especializada	branca	dialipétala	autopolinização	0	0	1	0	0	0	Peixoto 2002 - cfl, cfr; Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp;
<i>Mollinedia schotiana</i> (Spreng.) Perkins	zoocórica	caroso - múltiplo - drupa	verde	mamíferos aves	não especializada	branca	dialipétala	autopolinização	0	0	0	0	0	1	Peixoto 2002 - cfl, cfr; Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp;
<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	zoocórica	caroso - múltiplo - drupa	verde	mamíferos aves	não especializada	branca	dialipétala	autopolinização	0	0	1	0	0	0	Peixoto 2002 - cfl, cfr; Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp;
Moraceae															
<i>Ficus</i> sp.	zoocórica	caroso - sícone - aquênio	verde	mamíferos	entomofilia	–	–	abelhas vespas	0	0	1	0	0	0	Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp; Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
Myrtaceae															
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	zoocórica	caroso - baga	amarelo	mamíferos	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas	0	0	2	0	0	0	Gressler <i>et al.</i> 2006 - sd, sp, cfl
<i>Eugenia francavilleana</i> O. Berg	zoocórica	caroso - drupa	escuro	mamíferos aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas	0	0	0	0	1	0	Gressler <i>et al.</i> 2006 - sd, sp
<i>Eugenia prasina</i> O. Berg	zoocórica	caroso - drupa	escuro	mamíferos aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas	0	0	0	0	1	0	Gressler <i>et al.</i> 2006 - sd, sp
<i>Eugenia</i> sp.	zoocórica	caroso - drupa	preto	mamíferos aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas	0	0	1	0	0	0	Gressler <i>et al.</i> 2006 - sd, sp
<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	zoocórica	caroso - drupa	preto	aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas	0	0	0	0	0	1	Gressler <i>et al.</i> 2006 - sd, sp

Família/ Gênero/Espécie	Síndrome de Dispersão	Características do fruto		Provável dispersor	Síndrome de Polinização	Características da flor		Provável polinizador	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado			Fonte (gênero ou espécie)
		Tipo	Cor			Cor	Forma		Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço	
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	zoocórica	caroso - drupa	preto	mamíferos aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas	2	1	0	0	0	0	Gressler <i>et al.</i> 2006 - sd, sp
NI (b03, n7)	zoocórica	caroso - drupa	–	mamíferos aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas	0	0	0	1	0	0	Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
Onagraceae															
<i>Fuchsia regia</i> (Vand. ex Vell.) Munz	zoocórica	caroso - baga	vináceo escuro	aves	ornitofilia	vermelha e roxa	prefloração imbricada - tubulosa	aves	1	0	0	0	0	0	Barroso <i>et al.</i> 2004 - cfr; Rocca 2006 - sp, cfl
Oleaceae															
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S.Green	zoocórica	caroso - drupa	–	aves	entomofilia	creme	gamopétala	insetos	0	0	0	0	0	1	Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
Piperaceae															
<i>Piper bowiei</i> Yunck.	zoocórica	espigas - drupa	verde	mamíferos	melitofilia miiofilia	branca - espigas	apétala	abelhas moscas	13	12	10	0	0	0	Figueiredo 1997 - sd, sp, cfl; Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp
<i>Piper caldense</i> C. DC.	zoocórica	espigas - drupa	verde	mamíferos	melitofilia miiofilia	branca - espigas	apétala	abelhas moscas	0	0	0	1	0	0	Figueiredo 1997 - sd, sp, cfl; Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp
Primulaceae															
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. e Schult.	ornitocórica	caroso - drupa	preto	aves	entomofilia	branca	gamopétala	abelhas	0	1	0	0	0	0	Jung-Mendaçolli <i>et al.</i> 2005 - cfl, cfr; Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	ornitocórica	caroso - drupa	preto	aves	entomofilia	branca	gamopétala	abelhas	4	0	0	0	0	0	Jung-Mendaçolli <i>et al.</i> 2005 - cfl, cfr; Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp
Orchidaceae															

Família/ Gênero/Espécie	Síndrome de Dispersão	Características do fruto		Provável dispersor	Síndrome de Polinização	Características da flor		Provável polinizador	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado			Fonte (gênero ou espécie)
		Tipo	Cor			Cor	Forma		Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço	
NI (b02, n5)	anemocórica	seco - cápsula	castanho	vento	entomofilia	branca	dialipétala vistosa	insetos	0	0	1	0	0	0	Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
NI (b01, n17)	anemocórica	seco - cápsula	castanho	vento	entomofilia	amarela alaranjada	dialipétala vistosa	insetos	0	0	1	0	0	0	Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
NI (b03, n6)	anemocórica	seco - cápsula	castanho	vento	entomofilia	amarela	dialipétala vistosa	insetos	0	0	0	0	1	0	Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
NI (b03, n6)	anemocórica	seco - cápsula	castanho	vento	entomofilia	amarela clara	dialipétala vistosa	insetos	0	0	0	0	1	0	Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
Rosaceae															
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	zoocórica	caroso - drupa	preto	mamíferos	melitofilia	branca	dialipétala	abelhas	1	0	0	0	0	0	Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp; Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
Rubiaceae															
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	zoocórica	caroso - baga	roxo nigrescente	mamíferos aves	entomofilia	branca	gamopétala	insetos	0	0	0	0	2	0	Jung-Mendaçolli e Anunção 2007 - cfl, cfr
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) K. Schum	anemocórica	seco -cápsula	amarelo	vento	entomofilia	creme	gamopétala	insetos	0	0	1	3	0	0	Germano Filho 1999
<i>Psychotria gracilentia</i> Müll. Arg.	zoocórica	caroso - drupa	roxo nigrescente	aves	entomofilia	branca	gamopétala	insetos	3	3	0	0	0	0	Taylor 2007 - cfl, cfr
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. e Schltdl.) Wawra	zoocórica	caroso - drupa	roxo azulado	aves	ornitofilia	amarela e vermelha	gamopétala	aves	7	0	0	0	0	0	Taylor 2007 - cfl, cfr
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	zoocórica	caroso - baga	vermelho	aves	entomofilia	branca	gamopétala	mariposa	0	0	0	1	1	0	Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
NI (b04, n6)	zoocórica	caroso - baga	-	mamíferos aves	entomofilia	-	-	insetos	0	1	0	0	0	0	Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
Rutaceae															
<i>Pilocarpus pauciflorus</i> A. St.- Hil.	autocórica	seco - fóliculo	castanho - verde	-	entomofilia	verde claras	dialipétala	mariposas	0	0	1	0	0	0	Skorupa e Pirani 2002 - cfl, cfr

Família/ Gênero/Espécie	Síndrome de Dispersão	Características do fruto		Provável dispersor	Síndrome de Polinização	Características da flor		Provável polinizador	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado			Fonte (gênero ou espécie)
		Tipo	Cor			Cor	Forma		Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço	
Salicaceae															
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	zoocórica	seco -cápsula - sementes ariladas	verde, semente com arilo laranja	mamíferos - aves	não especializada	creme	apétalas	insetos	2	0	0	0	0	0	Torres e Ramos 2007 - cfl, cfr; Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp
Sapotaceae															
<i>Chrysophyllum viride</i> Mart. e Eichl. ex Miq.	zoocórica	caroso - baga	amarelo	mamíferos	não especializada	branca	gamopétala	insetos	0	0	0	0	3	3	Barroso <i>et al.</i> 2004 - cfr; Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
Solanaceae															
<i>Aureliana fasciculata</i> (Vell.) Sendtn.	zoocórica	caroso - baga	amarelado	aves	entomofilia	alva com máculas verdes	gamopétala - rotáceo estrelada	insetos	0	0	0	1	0	0	Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
<i>Solanum</i> sp.	zoocórica	caroso - baga	verde amarelo	mamíferos	melitofilia	branca	gamopétala	abelhas	0	1	0	0	0	0	Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp; Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr
Symplocaceae															
<i>Symplocos variabilis</i> Mart. ex Miq.	zoocórica	caroso - drupa	-	mamíferos aves	entomofilia	creme	gamopétala	insetos	1	0	0	0	0	0	Barroso <i>et al.</i> 2004; Aranha Filho 2011 - cfl, cfr
Urticaceae															
<i>Coussapoa</i> aff. <i>microcarpa</i> (Schott) Rizzini	-	composto - endocarpo lenhoso, perianto caroso	verde	-	-	branca	aclamídea	-	0	1	0	0	0	0	Barroso <i>et al.</i> 2004 - cfr; Souza e Lorenzi 2008 - cfl, cfr

Família/ Gênero/Espécie	Síndrome de Dispersão	Características do fruto		Provável dispersor	Síndrome de Polinização	Características da flor		Provável polinizador	Estádio secundário-inicial			Estádio avançado			Fonte (gênero ou espécie)
									Trilha do Rio Taquaral	Aceiro 1	Aceiro 2	Trilha de Pesquisa	Trilha da Canela	Trilha do Braço	
									Cor	Forma	Cor	Forma	Cor	Forma	
Clusiaceae															
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	zoocórica	seco -cápsula - sementes ariladas	verde - semente com arilo vermelho	aves	entomofilia	branca	dialipétala	abelhas	5	0	0	0	0	0	Bittrich 2003 - cfl, cfr;
Sapindaceae															
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	zoocórica	seco - cápsula - sementes ariladas	castanho, semente com arilo alaranjado	aves	melitofilia	branca	dialipétala	abelhas	0	2	0	0	0	0	Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp; Somner <i>et al.</i> 2009- cfl, cfr
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	zoocórica	seco - cápsula - sementes ariladas	castanho, semente com arilo alaranjado	aves	melitofilia	branca	dialipétala	abelhas	0	0	1	0	0	0	Yamamoto <i>et al.</i> 2007 - sd, sp; Somner <i>et al.</i> 2009- cfl, cfr
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. e Juss.) Radlk.	zoocórica	caroso - esquizocarpo - drupáceo	vermelho	aves	entomofilia	branca	dialipétala	insetos	0	0	1	0	0	0	Ferrucci <i>et al.</i> 2009 a - cfl, cfr
<i>Matayba</i> sp.	zoocórica	seco - cápsula - sementes ariladas	roxo - semente com arilo branco	aves	melitofilia	branca	dialipétala	abelhas	0	0	1	0	0	0	Ferrucci <i>et al.</i> 2009 b - cfl, cfr
Não identificados															
NI (b02, n4)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	0	0	0	-
NI (b03, n5)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	0	0	0	-
NI (b01, n1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	1	-
NI (b01, n28)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	0	-

* sd = citação referente a síndrome de dispersão; sp = citação referente a síndrome de polinização; cfl = citação referente a características da flor; cfr = citação referente a características do fruto

Apêndice E – Fenologia de floração e frutificação das espécies vegetais durante os meses de amostragem, entre 2010 e 2011, no Parque Estadual Carlos Botelho – SP.

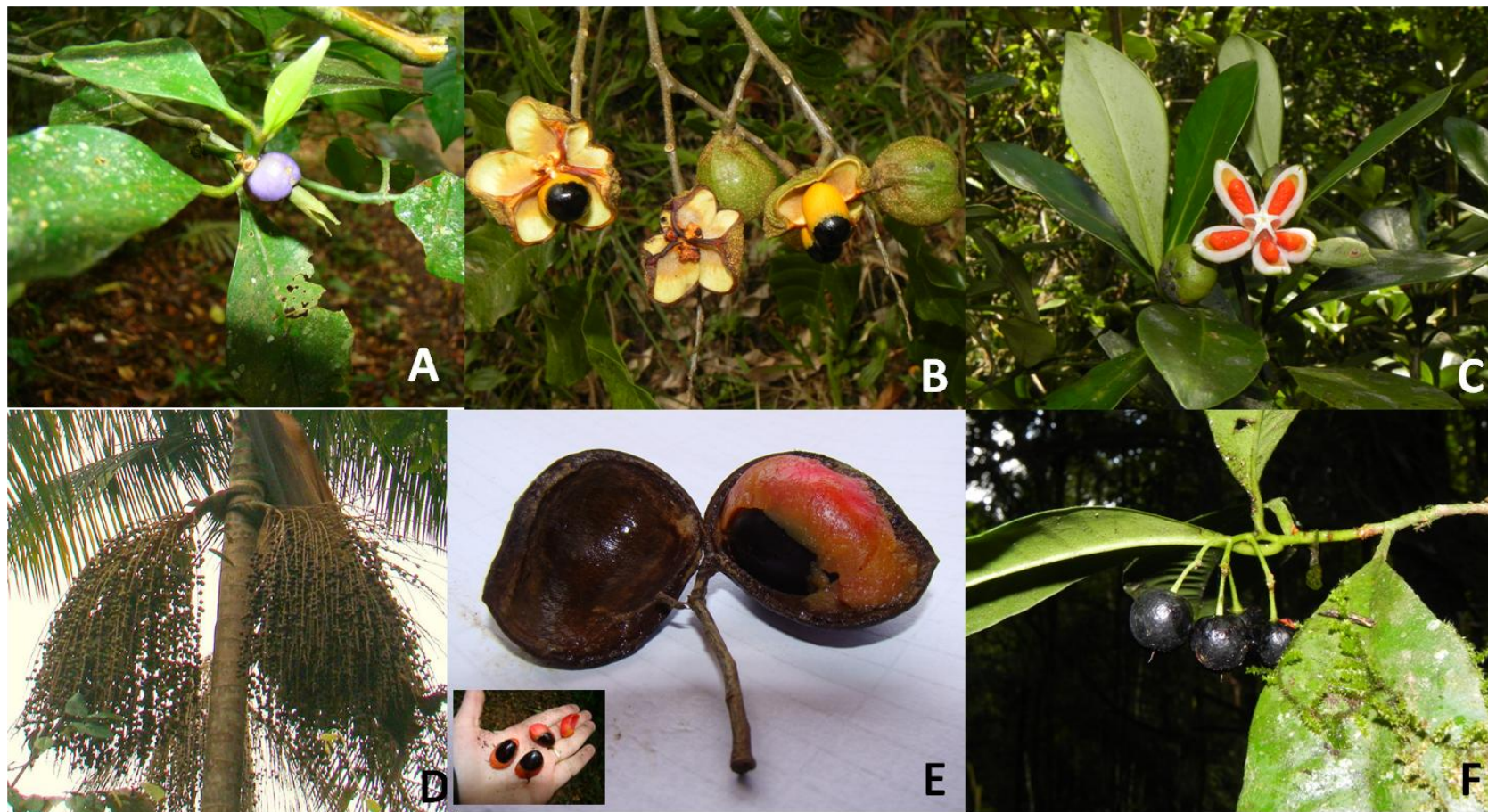
____ frutificação floração	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho
<i>Euterpe edulis</i>	_____											
<i>Geonoma gamiova</i>		_____										
<i>Nidularium amazonicum</i>											
<i>Nidularium rutilans</i>											
<i>Quesnelia violacea</i>											
<i>Tillandsia geminiflora</i>											
<i>Vriesea carinata</i>											
<i>Vriesea incurvata</i>											
<i>Vriesea</i> sp.			
<i>Maytenus robusta</i>								_____			
<i>Smilax stenophylla</i>	_____											
<i>Mendoncia velloziana</i>						_____					
<i>Guatteria nigrescens</i>				_____								
<i>Guatteria</i> sp.				_____								
<i>Forsteronia australis</i>											
<i>Schefflera angustissima</i>							_____				
Bignoniaceae sp.											
<i>Protium widgrenii</i>							_____				
<i>Hirtella hebeclada</i>			_____				_____				
<i>Parinari excelsa</i>							_____				
<i>Erythroxylum ambiguum</i>				_____							
<i>Alchornea triplinervia</i>						_____					
<i>Aeschynomene brasiliana</i>												_____
<i>Copaifera langsdorffii</i>		_____										
<i>Copaifera trapezifolia</i>		_____										

___ frutificação floração	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho
<i>Pterocarpus violaceus</i>												_____
<i>Tachigali sp.</i>			_____									
<i>Nematanthus striatus</i>				
<i>Aniba sp.</i>							_____				
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>											
<i>Cryptocarya botelhensis</i>						_____					
<i>Endlicheria paniculata</i>		_____					_____				
<i>Nectandra sp.</i>	_____										
<i>Ocotea sp.</i>							_____				
<i>Persea willdenovii</i>		_____										
<i>Clidemia blepharodes</i>							_____				
<i>Leandra dasytricha</i>	_____									_____		
<i>Miconia cabussu</i>			_____							
<i>Miconia cubatanensis</i>								_____			
<i>Miconia sellowiana</i>		_____									
<i>Miconia tristis</i>						_____					
<i>Tibouchina pulchra</i>	_____						_____				
<i>Cabrlea canjerana</i>			_____									
<i>Mollinedia boracensis</i>				_____							
<i>Mollinedia oligantha</i>				_____								
<i>Mollinedia schotiana</i>								_____			
<i>Mollinedia uleana</i>			_____									
<i>Ficus sp.</i>									_____			
<i>Campomanesia guaviroba</i>						_____						
<i>Eugenia francavilleana</i>							_____				
<i>Eugenia prasina</i>			_____									
<i>Eugenia sp.</i>							_____				
<i>Myrcia brasiliensis</i>								_____			

___ frutificação floração	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho
<i>Myrcia splendens</i>				_____							
Myrtaceae sp.						_____					
<i>Fuchsia regia</i>											
<i>Chionanthus fliformis</i>		_____										
<i>Piper bowiei</i>		_____								
<i>Piper caldense</i>			_____								
<i>Myrsine coriacea</i>		_____									
<i>Myrsine guianensis</i>		_____									
Orchidaceae sp.1											
Orchidaceae sp.2											
Orchidaceae sp.3											
Orchidaceae sp.4											
<i>Prunus myrtifolia</i>		_____										
<i>Amaioua intermedia</i>								_____			
<i>Bathysa australis</i>	_____	_____			
<i>Psychotria gracilentia</i>		_____					_____				
<i>Psychotria nuda</i>		_____										
<i>Rudgea jasminoides</i>					_____						
Rubiaceae sp.								_____				
<i>Pilocarpus pauciflorus</i>		_____										
<i>Casearia obliqua</i>			_____								
<i>Chrysophyllum viride</i>						_____					
<i>Aureliana fasciculata</i>							_____				
<i>Solanum</i> sp.	_____										
<i>Symplocos variabilis</i>		_____								_____		
<i>Coussapoa</i> aff. <i>microcarpa</i>	_____										
<i>Clusia criuva</i>		_____				_____					
<i>Cupania oblongifolia</i>			_____					_____		

____ frutificação floração	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
<i>Cupania vernalis</i>				_____								
<i>Allophyllus edulis</i>							_____				
<i>Matayba</i> sp.							_____				

Apêndice F – Espécies vegetais com frutos zoocóricos encontradas no Parque Estadual Carlos Botelho - SP. A – *Psychotria nuda*, B – *Cupania oblongifolia*, C – *Clusia criuva*, D – *Euterpe edulis*, E – *Copaifera trapezifolia*, F – *Pilocarpus pauciflorus*.



Apêndice G - Espécies vegetais epífitas com flores ornitófilas encontradas no Parque Estadual Carlos Botelho – SP. A – *Nidularium amazonicum*, B – *Fuchsia regia*, C - *Nematanthus striatus*, D - *Quesnelia violacea*, E – *Vriesea incurvata*, F – *Vriesea incurvata* (detalhe da flor), G - *Vriesea carinata*, H - *Mendoncia velloziana*.

