



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

RAFAEL FONSECA DE MEDEIROS SILVA

**INTERAÇÕES ENTRE PLANTAS E AVES FRUGÍVORAS NO *CAMPUS* DA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**

PROF.^a Dr.^a ALEXANDRA PIRES

Orientadora

SEROPÉDICA

2011



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

RAFAEL FONSECA DE MEDEIROS SILVA

**INTERAÇÕES ENTRE PLANTAS E AVES FRUGÍVORAS NO *CAMPUS* DA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

PROF.^a Dr.^a ALEXANDRA PIRES

Orientadora

SEROPÉDICA

2011

**INTERAÇÕES ENTRE PLANTAS E AVES FRUGÍVORAS NO *CAMPUS* DA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**

Comissão examinadora

Monografia aprovada em 29 de junho de 2011.

Prof^a. Dr^a. Alexandra Pires
UFRRJ / IF/ DCA
Orientadora

Prof^o. Dr. Ildemar Ferreira
UFRRJ / IB / Biologia Animal
Membro

Prof^a. Dr^a. Sheila Marino Simão
UFRRJ / IF/ DCA
Membro

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus Pais,
Emílio e Elizabeth, e a minha irmã, *Livia*.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por essa vida maravilhosa. Aos meus pais por compreenderem o tanto tempo que passo fora de casa. Por darem apoio e acreditarem no seu filho. A minha irmã pelo seu carinho, conversas, companheirismo, amizade e amor incondicional. Obrigado!

Aos irmãos da república, Catraca, Guma e Schwarzenegger. Pela amizade e pelas histórias vividas juntos. Saudades dessa época!

Aos amigos da turma 2005-II que sempre será a outra família!

Aos amigos, que ajudaram na identificação botânica deste trabalho, Guilherme, Tiago, Vinícius, Joaquim e Leandro (Du Norte).

Aos grandes amigos que incondicionalmente sempre estarão ao meu lado, Tiago Baú, Zezinho, Cristiano, Magaldi, Guilherme, Dr. Enéias, Luth, Michel, Gisele, Bruno, Babu, Daniel Rebuá, Gabriel Silva, Gabriel (Gaúcho), Fellipe (Puff), Suellen Felski, Simone Ceciliano e Vanessa Muniz. Agradeço a amizade!

Aos membros da banca, Ildemar Ferreira, Sheila Simão e Rafaela Antonini. Obrigado Sheila pelas conversas esclarecedoras.

Agradeço especialmente a Alê (Alexandra Pires) por ter aceitado o desafio de trabalhar com avifauna. Por todo aprendizado nesse período de orientação. Por ter me aturado tanto tempo pedindo por uma vaga no laboratório (LECF) e por ter feito parte deste grupo.

Obrigado a todos por tudo!

RESUMO

O conhecimento das interações entre plantas e aves frugívoras em ambientes urbanos contribui para uma melhor compreensão da funcionalidade dos mesmos, fornecendo bases teóricas para o manejo adequado. Este trabalho teve como objetivo descrever as interações entre aves frugívoras e frutos no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. Os dados foram coletados de maio de 2010 a março de 2011, através de observações visuais. Os registros das interações foram obtidos ao longo de uma trilha de 6.600 metros subdividida em três porções de aproximadamente 2.200 metros, os quais foram percorridos uma vez por mês sendo consideradas todas as interações observadas entre aves e frutos. Para avaliar o grau de sobreposição dos recursos alimentares entre as estações seca e úmida foi utilizado o índice de Pianka. Diferenças entre as estações no número de espécies de aves interagindo com plantas e no número de plantas que tiveram seus frutos consumidos por aves foram avaliadas através de testes de qui-quadrado. Um esforço amostral de 103 horas e 06 minutos de observação resultou em 279 registros de interações entre aves e plantas. Foram observadas 26 espécies de aves consumindo frutos, pertencentes a 13 famílias. Plantas de 26 espécies, pertencentes a 13 famílias, tiveram seus frutos consumidos. A família Thraupidae foi a que teve maior número de interações devido principalmente ao sanhaço-cinzeno *Tangara sayaca*, que teve o maior número de registros ($n = 106$, 38%) e foi a que interagiu com maior número de espécies de plantas ($n=16$). As espécies mais consumidas foram *Ficus sp.* ($n = 69$), *F. benjamina* ($n = 66$), *Acacia auriculiformis* ($n = 38$) e *Elaeis guineensis* ($n = 25$), que totalizaram 71% das interações observadas. Dezesesseis espécies de aves atuaram como potenciais dispersoras de sementes, ingerindo frutos inteiros ou removendo-os para longe das plantas-mães, destacando-se *T. sayaca*. O índice de Pianka foi alto ($POI = 0,85$) indicando grande sobreposição na utilização dos recursos alimentares entre as estações. Não houve diferença significativa no número de interações entre as estações seca e úmida ($X^2 = 1,84$; $p = 0,18$). O número de espécies de aves que interagiram com os frutos ($X^2 = 0,051$; $p = 0,82$) e o número de espécies de plantas que tiveram seus frutos consumidos ($X^2 = 1,47$; $p = 0,23$) também não diferiram entre as estações. As plantas do *campus* contribuíram para manter uma alta diversidade de aves na área, através do oferecimento de recursos em ambas as estações do ano. No entanto, o fato de apenas quatro espécies de plantas exóticas terem sido responsáveis pela maior parte das interações, destaca a necessidade do enriquecimento da arborização local, preferencialmente com espécies nativas da Mata Atlântica.

Palavras chave: Frugivoria, dispersão de sementes, predação de sementes, arborização urbana

ABSTRACT

The knowledge of the interactions among plants and frugivorous birds in urban environments contribute to a better understanding of them, providing a theoretical basis for adequate management. This study aimed to describe the interactions between frugivorous birds and fruits on the campus of the Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. Data were collected from May 2010 to March 2011, through visual observations. Records of interactions were obtained along a 6,600 meters trail, divided into three portions of approximately 2,200 meters, which were walked once a month, were all interactions observed between birds and fruits were recorded. To assess the degree of overlap of food resources between dry and wet seasons, the index of Pianka was used. Differences between seasons in the number of bird species interacting with plants and the number of plants that had their fruits eaten by birds were evaluated using the chi-squared tests. A sampling effort of 103 hours and 06 minutes of observation resulted in 279 records of interactions among birds and plants. Twenty six bird species, belonging to 13 families, were observed consuming fruits. Plants of 26 species belonging to 13 families had their fruits consumed. The family Thraupidae had the highest number of interactions, due mainly to the sayaca tanager *Tangara sayaca*, which had the largest number of records ($n = 106$) and was the species that interacted with the higher number of plants ($n = 16$). The most consumed species were *Ficus* sp. ($N = 69$), *Ficus benjamina* ($n = 66$), *Acacia auriculiformis* ($n = 38$) and *Elaeis guineensis* ($n = 25$), which accounted for 71% of observed interactions. Sixteen bird species act as potential seed dispersers, ingesting whole fruits or removing them away from parent trees, especially *T. sayaca*. The Pianka's index was high ($POI = 0.85$) indicating a large overlap in resource use between seasons. There was no significant difference in the number of interactions between dry and wet seasons ($X^2 = 1.84$, $p = 0.18$). The number of bird species that interacted with the fruits ($X^2 = 0.051$, $p = 0.82$) and the number of plant species that had its fruits eaten ($X^2 = 1.47$, $p = 0.23$) also did not differ between seasons. The plants of the campus contributed to maintain a high diversity of birds, through the resource offering at both year seasons. However, the fact that only four exotic species were responsible for the majority of interactions, highlights the necessity of enriches the local arborization, preferentially with Atlantic Forest native species.

Key words: Frugivory, seed dispersal, seed predation, urban trees

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo geral.....	2
2.2. Objetivos específicos.....	2
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	2
3.1. Frugivoria por Aves.....	2
3.2. A Importância das Aves nos Processos de Dispersão e Predação de Sementes..	3
3.3. Arborização Urbana e Sua Importância Para Aves Frugívoras.....	5
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
4.1. Área de Estudo.....	6
4.2. Coleta de Dados.....	6
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	8
6. CONCLUSÃO.....	18
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Área de estudo localizada no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. As linhas em branco, vermelho e amarelo correspondem às subtrilhas 1, 2 e 3, respectivamente, as quais foram utilizadas para registro das interações entre aves e plantas. Fonte: Google Earth, acesso em abril de 2011.....7
- Figura 2.** Número de registros de frugivoria para diferentes espécies de aves nas estações seca (barras pretas) e úmida (barras brancas), no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ15
- Figura 3.** Número de registros de frugivoria por aves em diferentes espécies de plantas nas estações seca (barras pretas) e úmida (barras brancas), no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.....15

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Espécies de aves e registros de frugivoria por espécie observados no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.....11
- Tabela 2.** Espécies de plantas e número de registros de frugivoria por aves no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. As abreviações após o nome das famílias e espécies foram utilizadas na Tabela 3.....12
- Tabela 3.** Número de eventos de frugivoria por diferentes espécies de aves em plantas observadas no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. Entre parênteses encontra-se o número de eventos em que foram observados comportamentos que poderiam resultar em dispersão de sementes. i: ingestão de frutos durante a visita, r: remoção de frutos para longe da planta-mãe. Parênteses sem números indicam que em todos os eventos registrados esses comportamentos foram observados. O nome completo das espécies de aves e plantas encontram-se nas Tabelas 1 e 2.....16

1. INTRODUÇÃO

A frugivoria é uma relação simbiótica entre plantas e animais, na qual as plantas fornecem um retorno nutricional e em troca tem suas sementes dispersadas (ARGEL-DE-OLIVEIRA 1998; FRANCISCO & GALETTI 2002). Plantas que produzem frutos atraentes para animais se enquadram na síndrome de dispersão zoocórica (MIKICH & SILVA 2001; PAISE & VIEIRA 2005). Dentro deste grupo encontram-se as plantas que tem seus diásporos dispersados primariamente por aves, sendo classificadas como ornitófilas (MANHÃES *et al.* 2003; FAUSTINO & MACHADO 2006).

Aves que se alimentam de frutos podem usar exclusivamente esse recurso ou serem consumidoras ocasionais. Através da frugivoria, as aves fornecem um meio de transporte para as plantas, levando os diásporos para outros locais, mas podendo atuar também no controle natural das espécies através da predação de sementes. Ao remover as sementes para longe das plantas-mães, elas contribuem para a redução da predação por insetos e roedores, da competição com outras plântulas e da herbivoria, além de aumentarem o fluxo gênico (ARGEL-DE-OLIVEIRA 1998; VON ALLMEN *et al.* 2004; FAUSTINO & MACHADO 2006).

As aves frugívoras representam até um terço da avifauna residente nas florestas tropicais, sendo responsáveis pela dispersão de até 77% das espécies de plantas de uma dada área (FAUSTINO & MACHADO 2006; DE-OLIVEIRA *et al.* 2009).

A maioria dos estudos realizados hoje no Brasil sobre frugivoria por aves registram eventos de alimentação considerando apenas uma única espécie de ave ou uma única espécie de planta (*e.g.* CAZETTA *et al.* 2002; MANHÃES *et al.* 2003; RIBEIRO & SILVA 2005; PASCOTTO 2007; SAZIMA 2008; KLIER 2009; MENDONÇA 2010). Poucos estudos trabalham de forma sistêmica e abrangente as interações entre plantas e aves frugívoras, as quais podem revelar relações de dependência ou oportunismo, dando base para estudos da funcionalidade das comunidades (GALETTI & STOTZ 1996; ANJOS 2001; FADINI & DE MARCO JR 2004; BIZERRIL *et al.* 2005).

Muitas aves frugívoras vivem em ambientes urbanos ou são visitantes frequentes desses ambientes. Estas aves podem encontrar nas cidades disponibilidade de alimento em épocas de escassez em seu hábitat natural, locais para nidificação, presença de cursos d'água e proximidade com áreas verdes naturais (TORGA *et al.* 2007). Segundo FRANCHIN *et al.* (2004) e BRUN *et al.* (2007), 31% das espécies que compõe a avifauna brasileira estão presentes em ambientes urbanos. A manutenção desses animais nesses locais, por sua vez, é fortemente dependente do homem. Como manejador desses ambientes, cabe ao mesmo oferecer condições adequadas para suprir as necessidades deste grupo de animais, entre outros, sem reduzir a qualidade de vida das populações humanas, de forma que haja harmonia entre as espécies.

Com base no que foi dito acima, este estudo identificou as aves frugívoras que ocorrem no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, analisando com quais espécies de plantas as mesmas interagem.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Este estudo teve com objetivo principal descrever as interações entre aves frugívoras e frutos no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

2.2. Objetivos Específicos

- (1) Identificar as espécies de plantas que oferecem alimento para as aves.
- (2) Identificar as espécies de aves que consomem os frutos, estabelecendo quais podem atuar como potenciais dispersoras de sementes.
- (3) Verificar se há diferença no número de interações entre aves e frutos entre as estações seca e úmida.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Frugivoria por Aves

A frugivoria pode ser caracterizada como sendo o consumo de frutos por determinada espécie animal. As aves podem ser frugívoras exclusivas, quando sua alimentação é composta predominantemente de frutos, ou ocasionais, quando possuem outros hábitos alimentares e incluem frutos em sua dieta apenas esporadicamente (MOTTA JUNIOR 1990). Em florestas neotropicais, 20 a 30% da avifauna incluem, em maior ou menor grau, frutos em sua dieta (SAMPAIO & WIRGUES 2007).

Poucas aves são consideradas frugívoras exclusivas (SNOW 1981; ARGEL-DE-OLIVEIRA 1998), sendo as mesmas pertencentes às famílias Trogonidae (surucuás), Cracidae (mutuns, jacus, jacutingas e aracuãs), Ramphastidae (araçaris e tucanos) e Psittacidae (araras, papagaios e periquitos). Dentro do grupo de aves consideradas frugívoras exclusivas encontram-se também as frugívoras estritas, cuja alimentação constitui-se somente de frutos, como por exemplo *Euphonia laniirostris* (Fringillidae) e *Procnias averano* (Cotingidae). As aves frugívoras ocasionais, ou oportunistas, são geralmente espécies onívoras pertencentes às famílias Tyrannidae (bem-te-vis, guaracavas, suiriris), Turdidae (sabiás) e Thraupidae (saís, saíras, tiés e sanhaços) (MOTTA JUNIOR 1990). Tem sido sugerido que esses animais podem consumir frutos em situações de deficiência de água como forma de hidratação (ARGEL-DE-OLIVEIRA 1998). Segundo ARGEL-DE-OLIVEIRA (1998), frugívoros ocasionais formam o grupo mais numeroso, fazendo parte dele aves muito comuns em ambientes naturais e alterados.

Mesmo espécies de hábitos alimentares mais restritos (aves de rapina, carniceiros) já foram registradas consumindo frutos. Esse é o caso do Falconiforme caracará e do Cathartiforme urubu-de-cabeça-preta, que já foram observados consumindo frutos, principalmente de espécies de palmeiras (Arecaceae). GALETTI & GUIMARÃES Jr (2004), que verificaram a dispersão de sementes de *Attalea phalerata* por *Caracara plancus* no Pantanal, afirmam que falconiformes de maneira geral podem atuar como dispersores secundários e até primários de frutos ornitocóricos.

Os frutos consumidos por aves variam em forma, tamanho, cor, forma de exposição na planta e odor. A família Melastomataceae está entre as que apresentam maior número de espécies que oferecem alimento para frugívoros oportunistas. Espécies do gênero *Miconia* são consideradas recursos-chave para muitas aves frugívoras, por produzirem frutos na estação seca e não apresentarem barreiras químicas à digestão (SNOW 1981; GALETTI & STOTZ 1996; ANTONINI & NUNES-FREITAS 2004; ALVES *et al.* 2008). Nas florestas tropicais, os frutos de palmeiras (Arecaceae) e de figueiras (Moraceae) são também considerados recursos-chave, disponibilizando alimento por um longo período de tempo para uma grande diversidade de animais, inclusive aves (TERBORGH 1986; GALETTI & ALEIXO 1998). FAUSTINO & MACHADO (2006), em um estudo realizado em uma área de campo rupestre na Chapada Diamantina, Bahia, identificaram que a família Myrtaceae foi a que teve o maior número de espécies consumidas por aves frugívoras. PIZO *et al.* (2002) encontraram resultado semelhante para a família Myrtaceae estudando frugivoria por cotingídeos em uma área de Mata Atlântica no sudeste do Brasil.

Ao consumir frutos, as aves podem atuar como importantes predadoras ou dispersoras de sementes (VON ALLMEN *et al.* 2004; FAUSTINO & MACHADO 2006). As espécies de aves que atuam como predadoras de sementes e, portanto, não trazem benefícios às plantas quando consomem seus frutos, são classificadas como granívoras (PIZO 2001). No entanto, apesar de atuarem como predadoras, aves granívoras podem dispersar sementes intactas. Como exemplo disso, ARGEL-DE-OLIVEIRA (1998) observou um indivíduo de tiziu *Volatinia jacarina* consumindo frutos em que era aproveitada somente a polpa. Após o evento, a autora testou a viabilidade das sementes descartadas, as quais germinaram, confirmando que aves granívoras podem eventualmente atuar como dispersoras. Entender como os animais frugívoros influenciam as populações de plantas e como a distribuição dos recursos oferecidos por elas afeta a diversidade destes animais, são conhecimentos de grande importância para explicar padrões espaciais e comportamentais, além de serem fundamentais para a elaboração de planos de manejo e a realização de práticas conservacionistas (DEVELEY 2003; DE OLIVEIRA 2009; BIZERRIL *et al.* 2005).

3.2. A Importância das Aves nos Processos de Dispersão e Predação de Sementes

A dispersão por animais frugívoros constitui um processo simbiótico no qual as plantas têm suas sementes dispersadas e os dispersores, em troca, recebem um retorno nutricional (ARGEL-DE-OLIVEIRA 1998; FRANCISCO & GALETTI 2002). Após a remoção dos frutos, o sucesso da dispersão das sementes depende diretamente do comportamento alimentar do frugívoro, do processamento do fruto e dos deslocamentos pós-alimentares (SCHERER *et al.* 2007). Sendo assim, a dispersão de sementes é um processo chave que une todo ciclo reprodutivo das plantas representando uma ponte entre a polinização e o sucesso no estabelecimento de uma planta adulta (JORDANO *et al.* 2006).

As plantas que se enquadram na síndrome de dispersão ornitocórica, ou seja, cujas sementes são dispersadas primariamente por aves, frequentemente possuem uma porção carnosa, odor leve ou ausente, são bem expostas na planta com cores de sinalização após maturação e possuem tegumento resistente ao tubo digestório dos animais, favorecendo sua remoção e dispersão (MANHÃES *et al.* 2003; FAUSTINO & MACHADO 2006). Essas características, acrescidas do tamanho do fruto e/ou da semente, podem influenciar a escolha alimentar das aves, restringindo o leque potencial de frugívoros e dispersores (FAUSTINO & MACHADO 2006).

A dispersão das sementes para longe das plantas-mães é importante porque este local é sujeito à intensa predação, tanto pela ação de insetos como de mamíferos predadores de sementes (DRAXCLER *et al.* 2011). De acordo com o modelo de Janzen-Connell o recrutamento de espécies vegetais seria maior a certa distância das plantas-mães, onde a predação seria menor e ainda houvesse a chegada de sementes (JANZEN 1970 *apud* DRAXCLER *et al.* 2011). Assim, a remoção dos diásporos para novas áreas possibilita minimizar os efeitos da alta densidade e competição, herbivoria e contaminação por doenças, e aumenta o fluxo gênico e taxas de cruzamento entre plantas (VON ALLMEN *et al.* 2004; FAUSTINO & MACHADO 2006). Conseqüentemente, a dispersão de sementes aumenta as chances de recrutamento, influenciando o sucesso individual, a distribuição espacial e a dinâmica das populações de plantas (JORDANO & GODOY 2002).

Nas florestas neotropicais, cerca de 90% das espécies de árvores produzem diásporos dispersos por animais frugívoros (KLIER 2009). Entre esses animais, as aves constituem até um terço da avifauna residente nas florestas tropicais e são responsáveis pela dispersão de até 77% das espécies de plantas de uma floresta. Esse percentual pode ser ainda maior se forem consideradas as espécies que consomem frutos ocasionalmente (FAUSTINO & MACHADO 2006; DE-OLIVEIRA *et al.* 2009).

Segundo PIZO (2001), na Mata Atlântica as aves frugívoras formam atualmente a guilda mais ameaçada. Das 69 espécies incluídas nesta guilda, 26 (38%) são altamente vulneráveis à extinção em curto prazo. A conservação dessas aves torna-se difícil devido à baixa densidade populacional, à baixa taxa de natalidade, por realizarem deslocamentos periódicos e por possuírem grandes áreas de vida (STRAHL E GRAJAL 1991; PIZO 2001). De acordo com SILVA & TABARELLI (2000), nos fragmentos de Mata Atlântica do nordeste do Brasil 31,6% da flora arbórea encontra-se supostamente ameaçada devido ao desaparecimento dos dispersores de suas sementes, aves frugívoras de médio e grande porte.

As aves frugívoras desempenham papel essencial na regeneração florestal, devido à sua abundância e frequência com que se alimentam de frutos, carregando sementes de áreas menos alteradas para áreas mais impactadas (GALETTI & STOTZ 1996; PIZO 1997; MANHÃES *et al.* 2003; PASCOTTO 2007). Segundo JORDANO *et al.* (2006), estas aves possuem a capacidade de gerar padrões variados na deposição de sementes em áreas alteradas, utilizando árvores e arbustos isolados ou ilhas de vegetação remanescentes. Os mesmos autores consideram relevante outro aspecto positivo nesse processo, que a regeneração não depende exclusivamente de frugívoros especializados, mas de um elevado número de espécies generalistas, como por exemplo, aves das famílias Tyrannidae, Turdidae e Emberizidae.

Porém, aves frugívoras também podem atuar como predadoras primárias de sementes, como é o caso dos Psitacídeos que frequentemente trituram e digerem as mesmas, danificando o embrião (ARGEL-DE-OLIVEIRA *et al.* 1996; SICK 1997; SAZIMA 2008). A predação de sementes é outro importante processo mediado por aves frugívoras, pois também afeta o estabelecimento e o sucesso reprodutivo das plantas. Sendo assim, a avifauna frugívora desempenha uma importante função ecológica, que é o controle de algumas espécies de plantas, especialmente exóticas (SILVA 2005). Dessa forma, o conhecimento das taxas de predação de sementes pode ser uma ferramenta útil na predição de impactos no recrutamento e demografia de plantas (SILVA 2005).

O conhecimento do papel desempenhado pela avifauna frugívora auxilia na definição de estratégias de conservação, nos esforços de reintrodução de espécies ameaçadas de extinção, em programas de restauração ecológica, em trabalhos de reflorestamento e na compreensão dos próprios processos de dispersão e predação de sementes (FONSECA & ANTUNES 2007; LUCAS *et al.* 2009).

3.3. Arborização Urbana e Sua Importância Para Aves Frugívoras

As alterações do ambiente natural pelo homem levam à formação de ecossistemas próprios com características peculiares, culminando no ecossistema urbano (TORGA *et al.* 2007). Essas alterações tem provocado uma enorme pressão sobre a fauna e a flora, destruindo habitats originais e recriando outros. A presença da avifauna tem se tornado comum nesses ambientes devido à diversificação do próprio ambiente e à tendência de sofrer menores variações na oferta de recursos, mantendo constante a diversidade de aves. Isso explica a presença de cerca de 30% das espécies de aves brasileiras estarem habitando diferentes ambientes urbanos (FRANCHIN *et al.* 2004; BRUN *et al.* 2007).

A arborização urbana, então, passa a recriar nesse novo ambiente as relações ecológicas entre fauna e flora existentes nas áreas naturais, fornecendo condições mínimas para a manutenção da biodiversidade nesses novos ambientes. Além da arborização urbana ser fundamental para a qualidade de vida das populações humanas, representando qualidade ambiental, qualidade estética das cidades e até funções culturais (SOUSA 2009), é também de grande valor para a avifauna residente e visitante. Áreas verdes urbanas e arborização, junto à disponibilidade de alimento principalmente em épocas de escassez, de locais para nidificação, presença de cursos d'água e a proximidade com áreas naturais são fatores preponderantes para a diversidade de aves em ambientes urbanos (TORGA *et al.* 2007). BRUN *et al.* (2007) consideram que a arborização tem dentre suas principais funções a manutenção da fauna nos centros urbanos, o fornecimento de abrigo e a complementação alimentar para espécies típicas de matas nativas.

A composição florística da arborização urbana pública deve ser a mais diversificada possível. Devem ser utilizadas em sua maioria espécies nativas locais ou regionais (ideal 70% de espécies nativas e apenas 30% de exóticas), incluindo frutíferas silvestres (SOUSA 2009). Com isso conserva-se a diversidade biológica e se enriquece a avifauna das cidades, pois é a vegetação que fornece às aves alimento, abrigo e locais para nidificação (SOUSA 2009). No entanto, como mencionado por este mesmo autor, atualmente apenas 20% dentre as espécies arbóreas cultivadas em áreas urbanas no Brasil são nativas.

Um exemplo de como as áreas verdes urbanas podem ser importantes para a manutenção da diversidade de aves foi o que ocorreu na cidade de São Paulo. Segundo SOUSA (2009), havia 200 espécies de aves na cidade em 1930 e em 1960 esse número caiu para seis. A partir de então, Johan Dalgas Frisch iniciou uma campanha para que se plantassem árvores frutíferas na zona urbana que atraíssem aves, o que resultou em 100 espécies de aves vivendo atualmente em São Paulo.

BRUN *et al.* (2007) e SOUZA (2009) afirmam que é necessário o aumento de áreas verdes nas cidades para favorecer a diversidade de aves. Áreas maiores permitem maiores tamanhos populacionais, além de oferecerem uma maior quantidade de recursos (incluindo insetos, essenciais para algumas espécies) e abrigo do que áreas de pastagem.

O conhecimento que os estudos sobre frugivoria por aves em áreas urbanas tem a oferecer é importante, pois proporciona subsídios para planos de manejo de ambientes urbanos e de recuperação de áreas degradadas, além de contribuir na elaboração do plano diretor das cidades (RIBEIRO & SILVA 2005).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de Estudo

Este estudo foi realizado dentro dos limites do *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (43° 41'W; 22° 46'S), situada no município de Seropédica, RJ.

O relevo predominante é de várzea, praticamente plano com microrelevos variando de 0° a 3° de declive e, em alguns locais, suavemente ondulados, de topo arredondado, e altitude média de 30 metros. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é tropical chuvoso com inverno seco, do tipo *Aw*, sendo o mês de julho o mais frio com temperatura média de 20 °C e o mês mais quente o de fevereiro, com média de 26,5 °C. A precipitação média anual é de 1.250 mm, com o mês mais seco apresentando menos de 40 mm de precipitação (FIGUEIREDO 2007). Segundo este mesmo autor, a estação seca no município corresponde aos meses de abril a setembro e a úmida de outubro a março.

O *campus* caracteriza-se pela dominância de áreas gramadas, aléias de diferentes espécies arbóreas, plantios de *Eucalyptus* e *Pinus*, e algumas porções de vegetação secundária, destacando-se a mata próxima à residência do Reitor e a localizada no Instituto de Florestas (MENDONÇA 2010). A área amostrada dentro do *campus* consistiu de uma trilha de 6.600m, englobando essas duas áreas de floresta, além de algumas aléias próximas com alta densidade de árvores (Figura 1).

4.2. Coleta de Dados

O trabalho foi desenvolvido de maio de 2010 a março de 2011, utilizando-se o método de observação visual. Os registros foram obtidos percorrendo-se a trilha previamente estabelecida com base nas vias de acesso existentes no *campus* da Universidade (Figura 1). Para fins amostrais, a trilha foi subdividida em três porções de aproximadamente 2.200 metros, os quais foram percorridos, em dias diferentes. Cada porção da trilha foi percorrida nos sentidos de ida e volta, uma vez por mês, com uma velocidade média de 1000 m/h, sendo registradas todas as interações entre aves e frutos observadas. A amostragem se deu sempre em condições climáticas favoráveis (ausência de chuva), sendo as observações realizadas no horário de maior atividade da avifauna (de 6:00h às 10:00h e 15:00h às 18:00h) com o auxílio de binóculos 8x40.

Para cada observação de frugivoria foi anotada a data, a espécie de planta consumida e a espécie de ave que se alimentou da mesma, hora do evento, se a ave removia o fruto do local para se alimentar ou se consumia na própria planta-mãe, o estágio de maturação dos frutos consumidos e qualquer outra observação considerada pertinente ao estudo. Cada interação ave-planta foi considerada como um único registro, independente do número de frutos consumidos e do número de indivíduos de aves de uma mesma espécie (SILVA *et al.* 2002). Ou seja, se fosse observado um único indivíduo ou um bando de uma única espécie interagindo com frutos em uma mesma planta, era considerado apenas um registro de interação. Não foram considerados eventos de interação sob as plantas, ou seja, alimentação utilizando frutos que se encontravam no solo. Esse procedimento foi adotado porque não seria possível garantir a identidade dos frutos consumidos, os quais poderiam ser provenientes de outras plantas próximas.

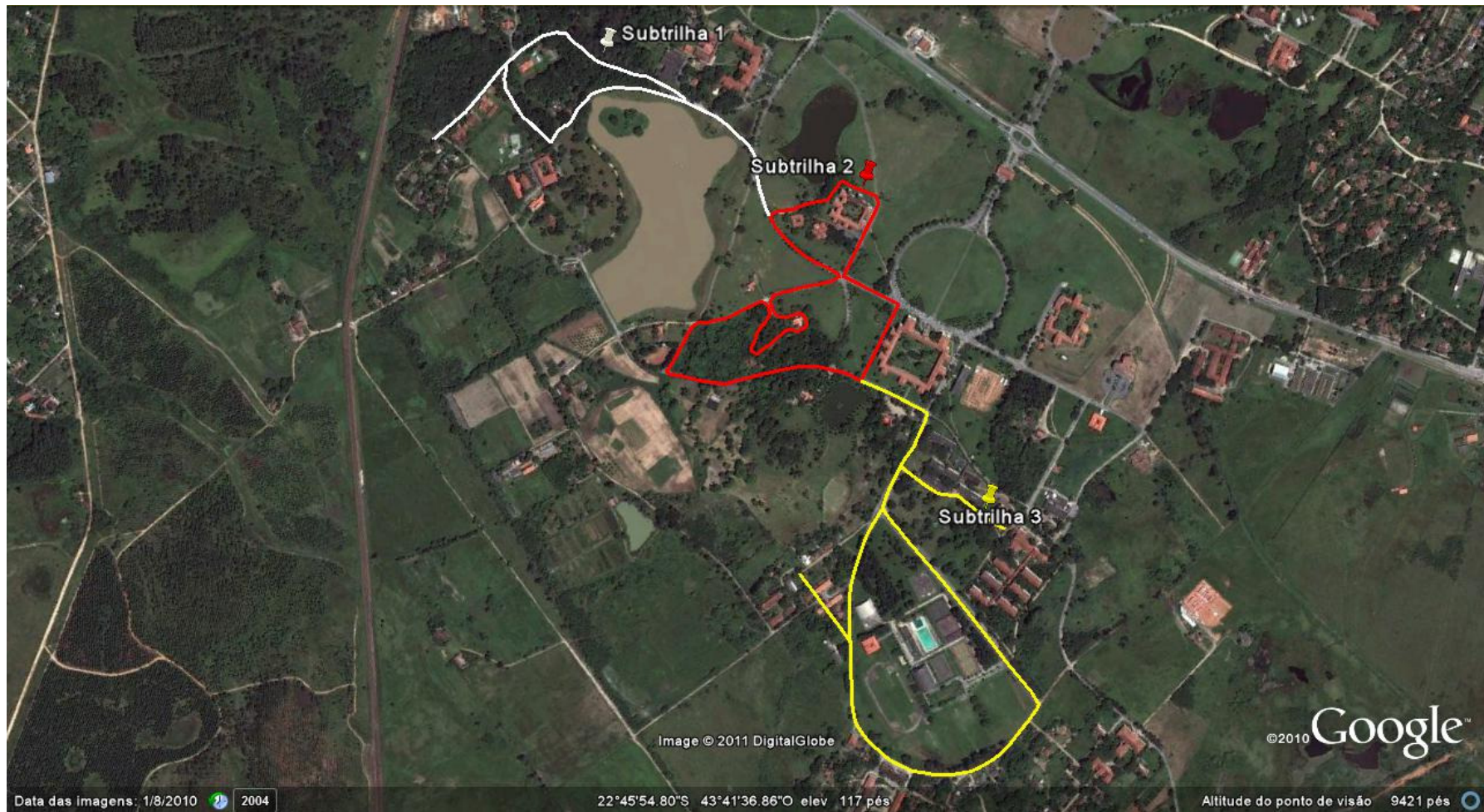


Figura 1. Área de estudo localizada no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. As linhas em branco, vermelho e amarelo correspondem às subtrilhas 1, 2 e 3, respectivamente, as quais foram utilizadas para registro das interações entre aves e plantas. Fonte: Google Earth, acesso em abril de 2011.

As espécies de aves foram identificadas no momento em que eram registrados os eventos, através do uso de guias de campo (WEINBERG 1992, PEREIRA 2008, FRISCH 2005) ou, posteriormente, com o auxílio do site WIKIAVES acessado através da internet no domínio www.wikiaves.com.br. O mesmo procedimento foi feito para as plantas, através de literatura especializada (LORENZI 1998, 2000, 2002, 2009). A classificação taxonômica das aves foi feita de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011). O hábito alimentar das espécies de aves observadas foram definidos de acordo com as classificações utilizadas por CAZETTA *et al.* (2002) e TORGA *et al.* (2007).

O grau de sobreposição dos recursos alimentares utilizados entre as estações seca e úmida foi analisado através do índice de Pianka (KREBS 1999 *apud* MENDONÇA 2010), como sendo:

$$POI_k = \frac{\sum_i^n p_j p_k}{\sqrt{\sum_i^n p_j^2 \sum_i^n p_k^2}}$$

Onde P_{ij} e P_{ik} representam a frequência relativa do item “i” na estação seca e úmida (“j” e “k”, respectivamente). O valor do índice varia de 0 (nenhuma sobreposição) a 1 (sobreposição completa).

Para avaliar se houve diferença entre as estações no número de espécies de aves interagindo com plantas e no número de plantas que tiveram seus frutos consumidos por aves foram utilizados testes de qui-quadrado.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um esforço total de 103 horas e 06 minutos de observação resultou na obtenção de 279 registros de interações entre aves e plantas. Foram encontradas 26 espécies de aves que consumiram frutos, pertencentes a 13 famílias. As aves observadas incluíram desde pequenos Passeriformes (Coerebidae, Emberizidae, Estrildidae, Icteridae, Mimidae, Thraupidae, Turdidae e Tyrannidae) até aves de grande porte como o caracará *Caracara plancus* e o urubu-de-cabeça-preta *Coragyps atratus* (Tabela 1).

A família Thraupidae foi a que teve maior número de interações devido principalmente aos registros do sanhaço-cinzento *Tangara sayaca*. Essa espécie, além de ser a que teve o maior número de registros de frugivoria (n=106), foi a que interagiu com o maior número de espécies de plantas (n=16). A segunda espécie com maior número de registros foi o periquito-rei *Aratinga aurea* (n=30), que foi observada consumindo frutos de seis espécies de plantas. O bem-te-vi *Pitangus sulphuratus* foi a terceira espécie com relação ao número de interações (n=26), tendo consumido nove espécies de frutos (Tabela 1). Apenas essas três espécies de aves foram responsáveis por 58% dos registros obtidos. Algumas espécies, por sua vez, tiveram apenas um registro, como o garibaldi *Chrysomus ruficapillus*, o papagaio-domangue *Amazona amazonica*, o urubu-de-cabeça-preta *C. atratus*, o bico-de-lacre *Estrilda astrild*, a graúna *Gnorimopsar chopi*, o anu-branco *Guira guira*, a sabiá-do-campo *Mimus saturninus*, o bem-te-vi-rajado *Myiodynastes maculatus*, o caracará *C. plancus*, e as espécies ainda não identificadas *Sp1* e *Sp2*.

Aves de hábito alimentar predominantemente carniceiro e detritívoro também consumiram frutos, como o caracará e o urubu-de-cabeça-preta, respectivamente. O caracará, que é um Falconiforme de hábito generalista e oportunista (SICK 1997), foi visto consumindo frutos da palmeira *Elaeis guineensis*. O consumo de frutos de palmeiras por essa espécie já havia sido registrado por GALETTI & GUIMARÃES Jr (2004), que verificaram a dispersão de sementes de *Attalea phalerata* por *C. plancus* no Pantanal. O urubu-de-cabeça-preta, de hábito detritívoro, também foi visto consumindo frutos de *E. guineensis*. O consumo de frutos por *C. atratus* também já havia sido reportado anteriormente (SICK 1997).

Além das espécies registradas durante as observações realizadas para a coleta de dados, foram visualizadas no *campus* mais oito espécies que já foram registradas anteriormente consumindo frutos por outros autores (PINESCHI 1990; SICK 1997; PASCOTTO 2007; PEREIRA 2008): *Primolius maracana* (Maracanã-verdadeira), *Pyrrhura frontalis* (Tiriba-de-testa-vermelha), *Melanerpes flavifrons* (Benedito-de-testa-amarela), *Piaya cayana* (Alma-de-gato), *Piranga flava* (Sanhaço-de-fogo), *Euphonia violacea* (Gaturamo-verdadeiro), *Volatinia jacarina* (Tiziu) e *Cyanocorax cristatellus* (Gralha-do-campo).

A riqueza da avifauna que interagiu com frutos neste estudo foi similar a encontrada por BRASIL & KRÜGEL (2009) no *campus* da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Os autores registraram 21 espécies de aves consumindo frutos de 20 espécies de plantas, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. Cabe ressaltar, no entanto, que se forem consideradas as oito espécies observadas fora do período de amostragem, o número de espécies no presente estudo aumentaria para 34. De acordo com FRANCHIN *et al.* (2004) e BRUN *et al.* (2007), mesmo em ambientes urbanos distintos a diversidade de aves tende a ser similar, já que esses locais tendem a ser menos complexos e possuem menor variação na oferta de recursos.

Foram registradas 26 espécies de plantas (13 famílias) que tiveram seus frutos consumidos por aves (Tabela 2). A espécie com maior número de interações foi *Ficus sp.* (n=69), seguida de *Ficus benjamina* (n=66). Somando-se aos registros feitos em *Acacia auriculiformis* (n=38) e *Elaeis guineensis* (n=25), essas quatro espécies totalizaram 71% das interações observadas. As famílias que tiveram mais registros foram Moraceae, Fabaceae e Arecaceae (Tabela 2). Segundo TERBORGH (1986) e GALETTI & ALEIXO (1998), os frutos de palmeiras (Arecaceae) e de figueiras (Moraceae), os quais são considerados recursos-chave nas florestas tropicais por disponibilizarem alimento por longos períodos de tempo, são frequentemente consumidos por uma grande diversidade de animais, inclusive aves. Com relação às Fabaceae, frutos das espécies desta família também são bastante consumidos por aves, podendo influenciar os padrões de ocorrência destas em função de sua fenologia de frutificação (REYS *et al.* 2005). Espécies da família Fabaceae são as mais utilizadas na arborização urbana no Brasil (SOUZA & LORENZI 2005), sendo bastante frequentes no *campus*, o que justifica essa família ter sido a segunda em número de registros de interações. Cabe ressaltar também que 61% das espécies de plantas que tiveram seus frutos consumidos são exóticas à Mata Atlântica (Tabela 2). Apesar de essas espécies serem fonte importante de alimento para a avifauna local e visitante, sugere-se o enriquecimento da arborização do *campus* com espécies nativas da Mata Atlântica. O enriquecimento da arborização com espécies nativas, incluindo frutíferas silvestres, pode atrair mais espécies de aves aumentando a diversidade no *campus*, por fornecer mais alimento, abrigo e locais para nidificação (SOUZA 2009). A importância do enriquecimento e do aumento de áreas verdes em ambientes urbanos foi demonstrada por SOUSA (2009) na cidade de São Paulo. Após o enriquecimento da arborização urbana com plantas atrativas para a avifauna, a diversidade

aumentou de seis para 100 espécies de aves. O aumento do número de plantas nativas no *campus* da UFRRJ também se justifica pelo fato do mesmo estar próximo a áreas verdes naturais como a Floresta Nacional Mário Xavier, Parque Natural Municipal do Mendanha e Reserva Biológica do Tinguá. Como algumas espécies da avifauna registradas neste estudo visitam o *campus* para se alimentar e depois retornam para áreas próximas, como foi o caso dos psittacídeos, esses animais podem acabar dispersando sementes de espécies exóticas para esses locais. Esse pode ser o caso, por exemplo, de *A. auriculiformis*, que possui frutos com cores contrastantes (semente preta e arilo alaranjado), tendo seus diásporos dispersados por uma grande diversidade de aves (LANGELAND & BURKS 1998). Natural da Austrália, esta espécie foi introduzida na Flórida, EUA em 1932, e desde 1970 passou a ser considerada praga em diversos países, sendo bastante comum em áreas perturbadas (HAMMER 1996).

Com relação ao potencial dispersor das aves, em apenas 10 dos 279 registros (*ca.* 4%) foi observada a remoção dos frutos para longe das plantas-mães (Tabela 3). Isso ocorreu para as espécies *Guarea guidonia* (n=3), *Acacia auriculiformis* (n=2), *Elaeis guineensis* (n=1), *Inga laurina* (n=1), *Trema micrantha* (n=1), *Ficus benjamina* (n=1) e *Ficus sp.* (n=1). As espécies de aves que removeram os frutos para longe das plantas-mães foram *Pitangus sulphuratus* (n=2), *Tangara sayaca* (n=2), *Tangara palmarum* (n=1), *Aratinga aurea* (n=1), *Turdus leucomelas* (n=1), *Tyrannus melancholicus* (n=1), *Tyrannus savana* (n=1) e *Sp1* (n=1). A maioria destas espécies, no entanto, possui hábito alimentar onívoro e insetívoro (Tabela 2), com exceção da frugívora *A. aurea*. Espécies pertencentes às famílias Tyrannidae, Turdidae e Thraupidae - como as mencionadas acima - são geralmente frugívoras ocasionais (MOTTA JUNIOR 1990). Esse grupo é geralmente o mais numeroso, fazendo parte dele aves muito comuns em ambientes naturais e alterados (ARGEL-DE-OLIVEIRA 1998). Segundo JORDANO *et al.* (2006), a regeneração de áreas alteradas não depende exclusivamente de espécies frugívoras especialistas, mas de uma grande diversidade de espécies generalistas, como as frugívoras ocasionais. Isso ocorre devido à sua capacidade de gerar padrões variados na deposição de sementes, utilizando árvores e arbustos isolados ou ilhas de vegetação remanescentes (JORDANO *et al.* 2006). Adicionalmente, em 103 registros (de 15 espécies de aves, ver Tabela 3) foi observada a ingestão de frutos inteiros, fornecendo indícios de que estas espécies também podem atuar como potenciais dispersoras. Dentre os animais que tiveram esse comportamento, merece destaque o sanhaço-cinzento *T. sayaca*, o qual ingeriu frutos inteiros de 10 das 16 espécies de plantas consumidas. Nos demais casos, o consumo dos frutos se deu por diversas maneiras, sendo aproveitada apenas a polpa ou o arilo e descartadas as sementes.

Com relação à predação de sementes, foram observadas *A. aurea* e *T. palmarum* consumindo uma única vez frutos imaturos de *Albizia lebbek* e *Syagrus romanzoffiana*, respectivamente. Em outro momento, foi registrado o consumo de sementes de vagens maduras de *Senna siamea* (n=12) e *Samanea tubulosa* (n=3) por *A. aurea* e *T. sayaca*, respectivamente. A predação de sementes de *S. siamea* por *A. aurea* já havia sido reportada por MENDONÇA (2010), na mesma área estudada. Psittacídeos são conhecidos como importantes predadores de sementes (ARGEL-DE-OLIVEIRA *et al.* 1996; SICK 1997; SAZIMA 2008), mas como observado inclusive por MENDONÇA (2010) também podem atuar ocasionalmente como dispersores.

Tabela 1. Espécies de aves e registros de frugivoria por espécie observados no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

Espécie	Nome vulgar	Hábito alimentar	Número de registros (%)
Família			
Cathartidae			
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	Detritívoro	1 (0,4%)
Falconidae			
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	Carnívoro	1 (0,4%)
Columbidae			
<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa-branca	Frugívoro	16 (5,7%)
Psittacidae			
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Periquitão-maracanã	Frugívoro	16 (5,7%)
<i>Aratinga aurea</i>	Periquito-rei	Frugívoro	30 (10,8%)
<i>Amazona amazonica</i>	Papagaio-do-mangue	Frugívoro	1 (0,4%)
Cuculidae			
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	Insetívoro	3 (1,1%)
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	Insetívoro	1 (0,4%)
Tyrannidae			
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guracava-de-barriga-amarela	Frugívoro	14 (5,0%)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	Onívoro	26 (9,3%)
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	Onívoro	1 (0,4%)
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	Insetívoro	11 (3,9%)
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	Insetívoro	6 (2,2%)
Turdidae			
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	Onívoro	4 (1,4%)
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	Onívoro	13 (4,7%)
Mimidae			
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	Onívoro	1 (0,4%)
Coerebidae			
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	Nectarívoro	9 (3,2%)
Thraupidae			
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaço-cinzento	Onívoro	106 (38%)
<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaço-do-coqueiro	Onívoro	5 (1,8%)
<i>Tersina viridis</i>	Saf-andorinha	Onívoro	5 (1,8%)
Emberizidae			
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra	Granívoro	4 (1,4%)
Icteridae			
<i>Gnorimopsar chopi</i> *	Graúna	Onívoro	1 (0,4%)
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi	Onívoro	1 (0,4%)
Estrildidae			
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	Granívoro	1 (0,4%)
Outros			
<i>Sp1</i>	-	-	1 (0,4%)
<i>Sp2</i>	-	-	1 (0,4%)
Total de registros			279

* Identificação à confirmar

Tabela 2. Espécies de plantas e número de registros de frugivoria por aves no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. As abreviações após o nome das famílias e espécies foram utilizadas na Tabela 3.

Espécie	Nome vulgar	Ocorrência	Número de registros (%)
Família			
Anacardiaceae (Ana)			
<i>Mangifera spp. (Msp)</i>	Magueira	Exótica	4 (1,43%)
Arecaceae (Are)			
<i>Elaeis guineensis (Eg)</i>	Dendezeiro	Exótica	25 (8,96%)
<i>Livistona chinenses (Lc)</i>	Palmeira-leque	Exótica	1 (0,36%)
<i>Roystonea oleraceae (Ro)</i>	Palmeira-imperial	Exótica	4 (1,43%)
<i>Syagrus romanzoffiana (Sr)</i>	Jerivá	Nativa	2 (0,72%)
<i>Arecaceae Sp1 (Sp1)</i>	-	Exótica	1 (0,36%)
Cannabaceae (Can)			
<i>Trema micrantha (Tm)</i>	Trema	Nativa	8 (2,87%)
Erythroxylaceae (Ery)			
<i>Erythroxylum pulchrum (Ep)</i>	Arco-de-pipa	Nativa	2 (0,72%)
Fabaceae (Fab)			
<i>Acacia auriculiformis (Aa)</i>	Acácia-auriculada	Exótica	38 (13,62%)
<i>Albizia lebbbeck (Al)</i>	Coração-de-negro	Exótica	1 (0,36%)
<i>Cajanus cajan (Cc)</i>	Feijão-guandu	Exótica	2 (0,72%)
<i>Inga laurina (Il)</i>	Ingá	Nativa	13 (4,66%)
<i>Samanea tubulosa (St)</i>	Farinha-seca	Exótica*	5 (1,79%)
<i>Senna siamea (Ss)</i>	Cássia-de-sião	Exótica	12 (4,30%)
Meliaceae (Mel)			
<i>Guarea guidonia (Gg)</i>	Carrapeta-verdadeira	Nativa	8 (2,87%)
Moraceae (Mor)			
<i>Ficus benjamina (Fb)</i>	Figueira-benjamina	Exótica	66 (23,66%)
<i>Ficus sp. (Fs)</i>	Figueira	Exótica	69 (24,73%)
Musaceae (Mus)			
<i>Musa paradisiaca (Mpr)</i>	Bananeira	Exótica	3 (1,08%)
Myrtaceae (Myr)			
<i>Myrciaria cauliflora (Mc)</i>	Jaboticabeira	Nativa	3 (1,08%)
<i>Psidium guajava (Pg)</i>	Goiabeira	Nativa	2 (0,72%)
<i>Syzygium cumini (Sc)</i>	Jamelão	Exótica	2 (0,72%)
Nyctaginaceae (Nyc)			
<i>Guapira opposita (Go)</i>	Maria-mole	Nativa	2 (0,72%)
Rubiaceae (Rub)			
<i>Genipa americana (Ga)</i>	Jenipapo	Nativa	3 (1,08%)
Rutaceae (Rut)			
<i>Murraya paniculata (Mpn)</i>	Murta	Exótica	1 (0,36%)
Sapindaceae (Sap)			
<i>Cupania oblongifolia (Co)</i>	Cupania	Nativa	1 (0,36%)
Verbenaceae (Ver)			
<i>Duranta repens (Dr)</i>	Pingo-de-ouro	Exótica	1 (0,36%)

* Ocorre no Brasil, mas apenas no Pantanal.

Na estação seca foram registradas 148 interações entre plantas e aves e na úmida 131 (Figura 2), não havendo diferença significativa entre as estações ($X^2 = 1,84$; $p = 0,18$). Isso se deveu ao fato da maior parte das interações terem sido concentradas em espécies que frutificaram tanto na seca quanto na úmida (*Ficus sp.*, *F. benjamina*, *A. auriculiformis* e *E. guineensis*). Os registros de *Ficus sp.* e *E. guineensis* mantiveram-se praticamente constantes nas duas estações, já o consumo de frutos de *A. auriculiformis* foi maior na estação seca (71% dos registros da espécie) enquanto o inverso ocorreu em *F. benjamina* que teve mais registros na úmida (65% dos registros; Figura 3).

O número de espécies de aves que interagiram com frutos também não diferiu entre as estações ($X^2 = 0,051$; $p = 0,82$). No período referente à estação seca, foram registradas 20 espécies de aves e na estação úmida, 19 espécies. Algumas espécies de aves, porém, foram observadas somente em uma das estações (Figura 2). As espécies *Crotophaga ani*, *Chrysomus ruficapillus*, *Amazona amazonica*, *Gnorimopsar chopi*, *Guira guira*, *Mimus saturninus* e *C. plancus* foram registradas apenas na estação seca, enquanto *Tyrannus savana*, *C. atratus*, *Estrilda astrild*, *Myiodynastes maculatus*, *Sp1* e *Sp2* foram encontradas apenas na úmida. A presença de uma determinada espécie em uma dada estação pode estar sendo causada por diferentes fatores. Entre eles podemos destacar os diferentes períodos de frutificação de algumas espécies de plantas, a variação do hábito alimentar das aves em decorrência da escassez de seus alimentos preferenciais, variações nos padrões espaciais das espécies de aves, entre outros.

Considerando separadamente as espécies de aves com número suficiente de registros para permitir análises estatísticas, apenas para *A. aurea*, *T. melancholicus* e *T. savana* foi encontrada diferença significativa no número de interações entre as estações ($X^2 = 5,40$; $p = 0,02$, $X^2 = 6,55$; $p = 0,01$ e $X^2 = 8,33$; $p = 0,004$, respectivamente, para as demais espécies $X^2 < 3,56$; $p > 0,05$). A maior parte dos registros para *A. aurea* foram obtidos na estação seca (Figura 2). No entanto, as duas espécies de plantas mais consumidas por esta espécie e responsáveis por 87% dos registros (*E. guineensis* e *S. siamea*) frutificaram em ambas as estações (Tabela 3; Figura 3). MENDONÇA (2010) não encontrou diferença no consumo de frutos por *A. aurea* no *campus* entre as estações. Como o esforço amostral realizado pela autora foi maior e mais áreas foram amostradas, é possível que o resultado encontrado neste estudo seja devido a questões amostrais. Uma outra possibilidade é que, na estação úmida, plantas frutificando fora do *campus* tenham atraído as aves para esses locais. Para *T. melancholicus*, a maioria das interações ocorreram na estação úmida. Em relação a *T. savana*, não houve registros na estação seca. Vale destacar que esta é uma espécie migratória regional, o que pode explicar a ausência registros na estação seca (SICK 1983).

O número de espécies de plantas com frutos consumidos por aves não diferiu entre as estações ($X^2 = 1,47$; $p = 0,23$). Isso pode se dever ao fato das espécies de plantas com maior número de registros (*Ficus sp.*, *F. benjamina*, *A. auriculiformis* e *E. guineensis*), terem tido seus frutos consumidos tanto na seca quanto na úmida. Figueiras e palmeiras são conhecidas por frutificarem por longos períodos, sendo consideradas recursos-chave nas florestas tropicais onde disponibilizam alimento para uma grande diversidade de animais (TERBORGH 1986; GALETTI & ALEIXO 1998). Isso parece se aplicar também aos ambientes urbanos. Portanto, nesses últimos, figueiras e palmeiras podem contribuir fortemente para a manutenção da diversidade de animais, inclusive aves.

Com relação à sobreposição no uso de recursos entre as estações, a maioria das plantas (18 de 26 espécies) foi consumida exclusivamente em uma delas (Figura 3). No entanto, o valor do índice de Pianka foi de 0,85, indicando uma alta sobreposição entre as estações. Isso se deveu ao fato de oito espécies pertencentes a cinco famílias, que frutificaram em ambas as

estações, terem concentrado a maior parte dos registros de alimentação (83%). Além das palmeiras e figueiras já citadas, as espécies de leguminosa *A. auricoliformis*, *S. siamea* e *S. tubulosa*, além de *Trema micrantha* (Cannabaceae) e *Guarea guidonea* (Meliaceae) apresentaram períodos de frutificação longos e abundância de frutos em ambas as estações, sendo as principais responsáveis pela alta sobreposição de recursos alimentares. O fato de tão poucas espécies de plantas serem responsáveis por uma alta proporção de registros deve ser considerado no manejo da arborização do *campus*, já que a perda de algumas dessas espécies poderia levar a um colapso nas populações de aves frugívoras que usam esse local para forragear.

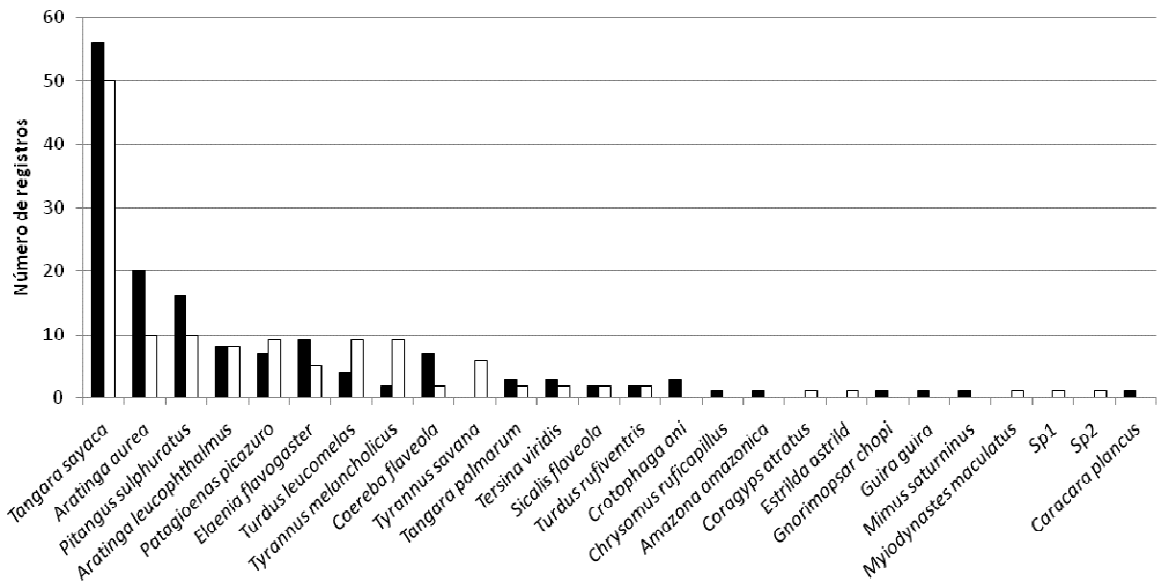


Figura 2. Número de registros de frugivoria para diferentes espécies de aves nas estações seca (barras pretas) e úmida (barras brancas), no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

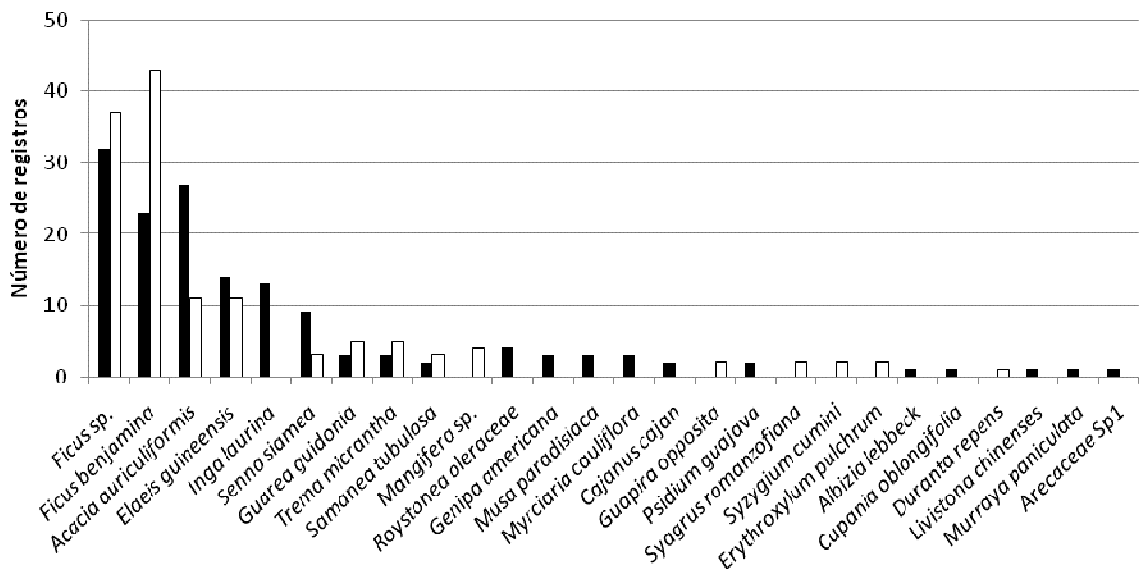


Figura 3. Número de registros de frugivoria por aves para diferentes espécies de plantas nas estações seca (barras pretas) e úmida (barras brancas), no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

Tabela 3. Número de eventos de frugivoria por diferentes espécies de aves em plantas observadas no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. Entre parênteses encontra-se o número de eventos em que foram observados comportamentos que poderiam resultar em dispersão de sementes. i: ingestão de frutos durante a visita, r: remoção de frutos para longe da planta-mãe. Parênteses sem números indicam que em todos os eventos registrados esses comportamentos foram observados. O nome completo das espécies de aves e plantas, os quais foram abreviados, encontram-se nas Tabelas 1 e 2. (continua)

Espécies de Aves	Espécies de Plantas																											
	Ana		Are			Can		Ery			Fab			Mel		Mor	Mus		Myr		Nyc	Rub	Rut	Sap	Ver			
	<i>Msp</i>	<i>Eg</i>	<i>Lc</i>	<i>Sp1</i>	<i>Ro</i>	<i>Sr</i>	<i>Tm</i>	<i>Ep</i>	<i>Ss</i>	<i>Cc</i>	<i>Aa</i>	<i>Al</i>	<i>Il</i>	<i>St</i>	<i>Gg</i>	<i>Fb</i>	<i>Fs</i>	<i>Mpr</i>	<i>Mc</i>	<i>Pg</i>	<i>Sc</i>	<i>Go</i>	<i>Ga</i>	<i>Mpn</i>	<i>Co</i>	<i>Dr</i>		
<u>Cathartidae</u>																												
<i>C. atratus</i>		1																										
<u>Falconidae</u>																												
<i>C. plancus</i>		1																										
<u>Columbidae</u>																												
<i>P. picazuro</i>										3					9 ⁽ⁱ⁾	4 ⁽ⁱ⁾												
<u>Psittacidae</u>																												
<i>A. leucophthalmus</i>	4	8											3		1													
<i>A. aurea</i>		14 ^(1r)							12	1 ⁽ⁱ⁾		1	1	1														
<i>A. amazonica</i>													1															
<u>Cuculidae</u>																												
<i>C. ani</i>										1 ⁽ⁱ⁾	2 ⁽ⁱ⁾																	
<i>G. guira</i>											1 ⁽ⁱ⁾																	
<u>Tyrannidae</u>																												
<i>E. flavogaster</i>							1 ⁽ⁱ⁾			5				1	2 ⁽¹ⁱ⁾	5												
<i>P. sulphuratus</i>		1			2 ⁽ⁱ⁾					4 ^(2i, 2r)		3		2 ⁽ⁱ⁾	6 ⁽ⁱ⁾	6 ⁽ⁱ⁾	1					1 ⁽ⁱ⁾						
<i>M. maculatus</i>						1																						
<i>T. melancholicus</i>							1 ⁽ⁱ⁾			2 ⁽ⁱ⁾				1 ^(r)	3 ⁽ⁱ⁾	4 ⁽ⁱ⁾												
<i>T. savana</i>										2 ⁽ⁱ⁾				1 ^(r)	3 ⁽ⁱ⁾													

Tabela 3. continuação

Espécies de Aves	Espécies de Plantas																										
	Ana		Are			Can	Ery			Fab			Mel			Mor		Mus		Myr		Nyc	Rub	Rut	Sap	Ver	
	<i>Msp</i>	<i>Eg</i>	<i>Lc</i>	<i>Sp1</i>	<i>Ro</i>	<i>Sr</i>	<i>Tm</i>	<i>Ep</i>	<i>Ss</i>	<i>Cc</i>	<i>Aa</i>	<i>Al</i>	<i>Il</i>	<i>St</i>	<i>Gg</i>	<i>Fb</i>	<i>Fs</i>	<i>Mpr</i>	<i>Mc</i>	<i>Pg</i>	<i>Sc</i>	<i>Go</i>	<i>Ga</i>	<i>Mpn</i>	<i>Co</i>	<i>Dr</i>	
<u>Turdidae</u>																											
<i>T. rufiventris</i>							1 ⁽ⁱ⁾	1 ⁽ⁱ⁾										1 ⁽ⁱ⁾				1 ⁽ⁱ⁾					
<i>T. leucomelas</i>																5 ^(4i, 1r)	8 ⁽ⁱ⁾										
<u>Mimidae</u>																											
<i>M. saturninus</i>																											1 ⁽ⁱ⁾
<u>Coerebidae</u>																											
<i>C. flaveola</i>															1	4	4										
<u>Thraupidae</u>																											
<i>T. sayaca</i>			1 ⁽ⁱ⁾		1 ⁽ⁱ⁾		1 ⁽ⁱ⁾	1 ⁽ⁱ⁾			16		5 ^(r)	4	1 ^(r)	30 ⁽¹⁰ⁱ⁾	34 ⁽⁶ⁱ⁾	1	3	2	2 ⁽ⁱ⁾		3		1 ⁽ⁱ⁾		
<i>T. palmarum</i>				1 ⁽ⁱ⁾	1 ⁽ⁱ⁾	1	1 ^(r)			1																	
<i>T. viridis</i>							2 ⁽ⁱ⁾										3										
<u>Emberizidae</u>																											
<i>S. flaveola</i>											1					3											
<u>Icteridae</u>																											
<i>G. chopi</i>							1 ⁽ⁱ⁾																				
<i>C. ruficapillus</i>											1																
<u>Estrildidae</u>																											
<i>E. astrild</i>																										1	
<u>Outros</u>																											
Sp 1																										1 ^(r)	
Sp 2															1												

6. CONCLUSÕES

Foram observadas diversas interações entre aves frugívoras e frutos no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. As plantas presentes no mesmo, apesar de exóticas em sua maioria (61% das espécies consumidas), contribuíram para manter uma alta diversidade de aves, através do oferecimento de recursos tanto na estação úmida quanto na seca.

Das 26 espécies de aves que interagiram com frutos no campus apenas uma, o sanhaço-cinzento *Tangara sayaca*, foi responsável por 38% dos registros de frugivoria, ingerindo frutos inteiros ou os removendo para longe das plantas-mães em 10 das 16 espécies consumidas. Outras espécies de aves também atuaram como potenciais dispersoras de sementes, podendo contribuir para a manutenção da regeneração vegetal no *campus* e em áreas adjacentes.

Apenas quatro espécies de plantas (*Acacia auriculiformis*, *Elaeis guineensis*, *Ficus benjamina* e *Ficus sp.*, todas exóticas) foram responsáveis por 71% dos registros de frugivoria, destacando-se a necessidade do enriquecimento da arborização do *campus*, preferencialmente com espécies nativas da Mata Atlântica. Recomenda-se a utilização de espécies atrativas para a avifauna, sendo em sua maioria espécies que tenham períodos de frutificação prolongados. Dentre várias espécies de frutos consumidos por aves, são indicadas algumas espécies de plantas com potencial de utilização tanto em projetos de recomposição florestal e recuperação de áreas degradadas, quanto na arborização urbana. As espécies a seguir, apresentam grande beleza cênica, além de produzirem frutos avidamente consumidos por aves como a babosa-branca *Cordia superba* (Boraginaceae), a capororoca *Rapanea ferruginea* (Myrsinaceae), o cebolão *Phytolacca dioica* (Phytolaccaceae), a embaúba *Cecropia hololeuca* (Cecropiaceae), a erva-mate *Ilex paraguariensis* (Aquifoliaceae), a goiabeira *Psidium guajava* (Myrtaceae), a leitera *Peschiera fuchsiaefolia* (Apocynaceae), o mandiocão *Schefflera morototoni* (Araliaceae), o palmito-juçara *Euterpe edulis* (Arecaceae), a pindaíba-vermelha *Xylopia sericea* (Annonaceae) e a tamanqueira *Aegiphila sellowiana* (Verbenaceae). Somado a isso, indica-se também o aumento do número de indivíduos de algumas espécies de plantas presentes no *campus*, que se encontram em baixa densidade como é o caso da aroeira *Schinus terebinthifolia* (Anacardiaceae). Contudo, deve-se considerar que para a realização desta proposta, as ações devem estar de acordo com o plano diretor da Universidade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONINI, R. D. & NUNES-FREITAS, A. F. 2004. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Miconia prasina* D.C. (Melastomataceae) em duas áreas de Floresta Atlântica na Ilha Grande RJ, Sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(3): 671-676.
- ALVES, M. A. S., RITTER, P. D., ANTONINI, R. D. & ALMEIDA, E. M. 2008. Two thrush species as dispersers of *Miconia prasina* (Sw.) DC. (Melastomataceae): an experimental approach. *Brazilian Journal of Biology* 68(2): 397-401.
- ANJOS, L. 2001. Comunidades de aves florestais: implicações na conservação. Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias. Editado por Jorge Luiz Berger Albuquerque... [et al.]-Tubarão: Editora Unisul, 344 p.
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M., CASTIGLIONI, G. D. A., & DE SOUZA, S. B. 1996. Comportamento alimentar de aves frugívoras em *Trema micrantha* (Ulmaceae) em duas áreas alteradas do sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Ornitologia* 4(1): 51-55.
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. 1998. Aves que plantam: Frugivoria e dispersão de sementes por aves. *Boletim do Centro de Estudos Ornitológicos* 13: 1-71.
- BIZERRIL, M. X. A., PEREIRA, V. C. R., MOREIRA, T. B., SANTOS-JÚNIOR, L. B. & ZARDO, R. N. 2005. Análise dos estudos sobre frugivoria e dispersão de sementes no Brasil. *Revista Universitas Ciências da Saúde* 3(1): 73-82.
- BRASIL, L. R. & KRÜGEL, M. M. 2009. Frugivoria por aves no *campus* da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço – MG.
- BRUN, F. G. K., LINK, D. & BRUN, E. J. 2007. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana* 2(1): 11.
- CAZETTA, E., RUBIM, P., LUNARDI, V. O., FRANCISCO, M. R., GALETTI, M. 2002. Frugivoria e dispersão de sementes de *Talauma ovata* (Magnoliaceae) no sudeste brasileiro. *Ararajuba* 10(2): 199-206.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2011. *Listas das aves do Brasil. 10ª Edição*. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 06 de julho de 2011.
- DE OLIVEIRA, A. P. 2009. Frutificação e frugivoria por aves em remanescente de cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS., 66p.

- DEVELEY, P. F. 2003. Métodos para estudos com aves. Pp.153-168 in Cullen, L., (eds.), Métodos de Estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre. Editora da UFPR, Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, Curitiba.
- DRAXCLER, C. M., PIRES, A. S. & FERNANDEZ, F. A. S. 2011. Invertebrate Seed Predators are not all the Same: Seed Predation by Bruchine and Scolytine Beetles Affects Palm Recruitment in Different Ways. *Biotropica* 43(1): 8–11.
- FADINI, R. F. & DE MARCO JR, P. 2004. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata atlântica de Minas Gerais. *Ararajuba* 12(2): 97-103.
- FAUSTINO, T. C. & MACHADO, C. G. 2006. Frugívoros por aves em uma área de campo rupestre na Chapada Diamantina, BA. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14(2) 137-143.
- FIGUEIREDO, E. 2007. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Monografia, Instituto de Floresta, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 50 p.
- FONSECA, F. Y. & ANTUNES, A. Z. 2007. Frugivoria e predação de sementes por aves no Parque Estadual Alberto Löfgren, São Paulo, SP. *Revista Instituto Florestal* 19(2): 81-91.
- FRANCISO, M. R. & GALETTI, M. 2002. Aves como potenciais dispersoras de *Ocotea pulchella* Mart. (Lauraceae) numa área de vegetação de cerrado do sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Botânica* 25(1): 11-17.
- FRANCHIN, A. G.; OLIVEIRA, G. M.; MELO, C.; TOMÉ, C. E. R.; MARÇAL JÚNIOR, O. 2004. Avifauna do *Campus* Umuarama, Universidade Federal de Uberlândia, MG. *Revista Brasileira de Zoociências* 6(2): 219-230.
- FRISCH, J. D. & FRISCH, C. D. 2005. Aves brasileiras e plantas que as atraem. Aves Brasileiras 3ª Edição. 480 p.
- GALETTI, M. & STOTZ, D. 1996. *Miconia hipoleuca* (Melastomataceae) como espécie-chave para aves frugívoras no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 56: 435-439.
- GALETTI, M. & ALEIXO, A. 1998. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain forest of Brazil. *Journal of Applied Ecology* 35: 286-293.
- GALETTI, M. & GUIMARÃES Jr, P. R. 2004. Seed dispersal of *Attalea phalerata* (Palmae) by Crested caracaras (*Caracara plancus*) in the Pantanal and a review of frugivory by raptors. *Ararajuba* 12(2): 133-135.
- HAMMER, R. L. 1996. In: Randall, J.M. and J. Marinelli, ed. Invasive plants: weeds of the global garden. Brooklyn Botanic Garden Handbook 149.
- JANZEN, D. H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *American Naturalist* 104: 501-528.

- JORDANO, P. & J. A. GODOY. 2002. Frugivore-generated seed shadows: a landscape view of demographic and genetic effects, p. 305-321. In Levey, D. J., Silva, W. & Galetti, M.(eds.). Frugivores and seed dispersal: ecological, evolutionary, and conservation. CABIn
- JORDANO, P., GALETTI, M., PIZO, M. A. & SILVA, R. 2006. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. Pages 41 1-436, In: Duarte, C.F., Bergallo, H.G., Dos Santos, M.A., and V a, A.E. (eds.). Biologia da conservação: essências. Editorial Rima, São Paulo, Brasil.
- KLIER, V. A. 2009. Frugivoria e dispersão de sementes de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman em Floresta Atlântica na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina, SC. 40 páginas. Trabalho de conclusão de curso – Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC.
- KREBS, C. J. 1999. *Ecological methodology*. Menlo Park, Addison-Wesley Educational Publishers, 620p.
- LANGELAND, K. A. & BURKS, K. C. 1998. Identification and Biology of Non-Native Plants in Florida's Natural Areas. University Press of Florida, Gainesville, FL.
- LORENZI, H. 1998. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 2, 2ª Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 352p.
- LORENZI, H. 2000. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1, 3ª Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 352p.
- LORENZI, H. 2002. Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Nativas do Brasil. Vol. 1. Editora Plantarum. 382p.
- LORENZI, H. 2009. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 3, 1ª Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 384p.
- LUCCAS, N. I., HALLER, E. C. P. & ANTUNES, A. Z. 2009. Dieta de Psitacídeos (Aves: Psittacidae) no Parque Estadual Alberto Löfgren-SP. Instituto Florestal Série Registros, São Paulo, 40: 143-147.
- MANHÃES, M. A., ASSIS, L. C. S. & CASTRO, R. M. 2003. Frugivoria e dispersão de sementes de *Miconia urophylla* (Melastomataceae) por aves em um fragmento de mata atlântica secundária em Juiz de Fora, Brasil. *Ararajuba* 11: 173-180.
- MENDONÇA, T. P. 2010. Predação e dispersão de sementes pelos psitacídeos *Aratinga leucophthalma* e *Aratinga aurea*. Monografia, Instituto de Floresta, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 19 p.
- MIKICH, S. B. & SILVA, S. M. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 15(1): 89-113.

- MOTTA JUNIOR, J. C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba* 1: 65-71.
- PAISE, G. & VIEIRA, E. M. 2005. Produção de frutos e distribuição espacial de angiospermas com frutos zoocóricos em uma Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 28(3): 615-625.
- PASCOTTO, M. C. 2007. *Rapanea ferrugínea* (Ruiz & Pav.) Mez. (Myrsinaceae) como uma importante fonte alimentar para as aves em uma mata de galeria no interior do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(3): 735-741.
- PEREIRA, J. F. M. 2008. Aves e pássaros comuns do Rio de Janeiro. 1ª Edição. Editora Technical Books, 164 p.
- PINESCHI, R. B. 1990. Aves como dispersores de sete espécies de *Rapanea* (Myrsinaceae) no maciço do Itatiaia, estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. *Ararajuba* 1:73-78.
- PIZO, M. A. 1997. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 13: 559-578.
- PIZO, M. A. 2001. A conservação das aves frugívoras. Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias. Editado por Jorge Luiz Berger Albuquerque... [et al.].-Tubarão: Editora Unisul, 344 p.
- PIZO, M. A., SILVA, W. R., GALETTI, M. & LAPS, R. 2002. Frugivory in cotingas of the Atlantic Forest of Southeast Brazil. *Ararajuba* 10: 177-185.
- REYS, P., GALETTI, M., PATRÍCIA, L., MORELLATO, C., & SABINO, J. 2005. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio Formoso, Mato Grosso do Sul. *Biota Neotropica* 5(2): 1-10.
- RIBEIRO, L. B. & SILVA, M. G. 2005. Comportamento alimentar das aves *Pitangus sulphuratus*, *Coereba flaveola* e *Tangara sayaca* em palmeiras frutificadas em área urbana. *Revista de Etologia* 7(1): 39-42.
- SAMPAIO, S. & WIRGUES, D. B. N. 2007. Caracterização e fenologia de frutos ornitocóricos em uma mata de galeria do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG.
- SAZIMA, I. 2008. The parakeet *Brotogeris tirica* feeds on and disperses the fruits of the palm *Syagrus romanzoffiana* in Southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 8(1): 232-234.
- SCHERER, A., MARASCHIN-SILVA, F. & BAPTISTA, L. R. M. 2007. Padrões de interações mutualísticas entre espécies arbóreas e aves frugívoras em uma comunidade de Restinga no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 21(1): 203-212.

- SICK, H. 1983. Migrações de aves na América do Sul Continental. Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres, Brasília. 86p.
- SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, RJ. 862p.
- SILVA, J. M. C. E TABARELLI, M. 2000. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. *Nature* (404): 72-74.
- SILVA, P. A. 2005. Predação de sementes pelo maracanã-nobre (*Diopsittaca nobilis*, Psittacidae) em uma planta exótica (*Melia azedarach*, Meliaceae) no oeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 13(2): 183-185.
- SILVA, W. R., DE MARCO JR, P., HASUI, E. & GOMES, V. S. M. 2002. Patterns of fruit-frugivore interactions in two Atlantic Forest bird communities of southeastern Brazil: implications for conservation, p.423-436. In: D. J. Levey, W. R. Silva, & M. Galetti (eds.) Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation. Wallingford: CABI Publishing.
- SNOW, D.W. 1981. Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. *Biotropica* 13(1): 1-14.
- SOUSA, V. C. & LORENZI, H. 2005. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 640p.
- SOUSA, M. A. L. B. 2009. Workshop sobre arborização urbana no Vale do Ribeira: maximização das funções ecológicas, ambientais e estéticas das árvores no planejamento da arborização urbana. Editores técnicos: Marcelo Viera Ferraz e Hugo do Nascimento Bendini. – Registro: UNESP *Campus* Experimental; Botucatu: FEPAF. 81p.
- STRAHL, S. D. & GRAJAL, A. 1991. Conservation of large avian frugivores and the management of Neotropical protected areas. *Oryx* (25):50-55.
- TERBORGH, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. In: SOLÉ, M. E. Conservation biology. Sunderland: Sinauer. p. 330-40
- TORGA, K., FRANCHIN, A. G. & MARÇAL JUNIOR, O. 2007. A avifauna em uma seção da área urbana de Uberlândia, MG. *Revista Biotemas* 20(1): 7-17.
- VON ALLMEN, C., MORELLATO, L. P. C., & PIZO, M. A. 2004. Seed predation under high seed density condition: the palm *Euterpe edulis* in the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Tropical Ecology* (20): 471–474.
- WEINBERG, L. F. 1992. Observando Aves no Estado do Rio de Janeiro. Editora Littera Maciel, 124 p.