

FERNANDO CIRILO DE LIMA

**Dispersão e frugivoria de sementes por aves em
área restaurada e Floresta Estacional
Semidecídua com diferentes estágios de
regeneração em Mogi Guaçu ã SP**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

SÃO PAULO

2019

FERNANDO CIRILO DE LIMA

**Dispersão e frugivoria de sementes por aves em
área restaurada e Floresta Estacional
Semidecídua com diferentes estágios de
regeneração em Mogi Guaçu ã SP**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

ORIENTADOR: PROF. DR. EDUARDO PEREIRA CABRAL GOMES

Ficha Catalográfica elaborada pelo **NÚCLEO DE BIBLIOTECA E MEMÓRIA**

Lima, Fernando Cirilo de
L732d Dispersão frugivoria de sementes por aves em área restaurada e
 Floresta Estacional Semidecídua com diferentes estágios de
 regeneração
 em Mogi Guaçu ã SP / Fernando Cirilo de Lima -- São Paulo, 2019.
 87p.; il.

Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de
Infraestrutura e Meio Ambiente, 2019.
Bibliografia.

1. Frugivoria. 2. Restauração. 3. Avifauna. I. Título.

CDU: 631.53.01

Aos meus familiares, e a todos que acreditaram e me apoiaram.

ÓA ignorância gera mais frequentemente confiança do que o conhecimento: são os que sabem pouco, e não aqueles que sabem muito, que afirmam de uma forma tão categórica que este ou aquele problema nunca será resolvido pela ciência.Ô

Charles Darwin

Agradecimentos

São muitos os agradecimentos, tantos que não caberiam neste pequeno espaço, mas alguns em especial quero deixar registrado:

Ao programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Meio Ambiente, do Instituto de Botânica, que me proporcionou a oportunidade do estudo, e que através de suas aulas um conhecimento que será importante para toda a minha carreira.

Ao meu orientador Prof. Dr. Eduardo Pereira Cabral Gomes, que mudou a visão que eu possuía sobre pesquisa científica, pelas aulas principalmente de estatística, e por toda a confiança e entendimento que demonstrou em todo o período.

Ao Prof. Dr. Luiz Mauro Barbosa pela oportunidade oferecida, pelos conhecimentos na área de restauração e também pela amizade.

A International Paper pela oportunidade de realizar este estudo em uma de suas áreas, além de todo o suporte de equipe e hospedagem disponibilizados durante todo esse trabalho.

Ao Miguel Magela, por todo o apoio e oportunidade, além também de toda a compreensão com todas as etapas do trabalho.

Ao João Machado pelo apoio, conversas e ajudas em todos os momentos em que precisei.

A todos os funcionários da International Paper que ajudaram nos trabalhos de campo.

Aos Profs. Drs. Inês Cordeiro e Eduardo Martins Catharino pelos ensinamentos em identificação de plantas em uma das disciplinas mais interessantes que pude fazer.

Aos Profs. Drs. Carlos Eduardo de Matos Bicudo e Jefferson Prado pelo mais surpreendente das disciplinas, trazendo uma nova visão para mim sobre a nomenclatura botânica.

Aos Profs. Drs. Clóvis José Fernandes de Oliveira Júnior e Domingos Sávio Rodrigues pelas produtivas conversas e reflexões proporcionadas por suas disciplinas.

A Elenice pela revisão gramatical.

A toda equipe do CERAD: Cilmara, Kátia, Márcia, Carol, Cecília, Everaldo, Regina, Giuliana, Jessé e Laura por toda amizade, companheirismo, cafés, conversas e suporte em todos os momentos.

Aos meus pais, pois sem todo o incentivo, base familiar e educação que forneceram durante toda a minha vida (mesmo diante de tantas dificuldades), eu jamais teria conseguido.

A minha esposa Andressa e meu filho Victor, pelo apoio e paciência nos momentos de concentração, eu amo vocês demais!

E a todos aqueles que não citei, mas que tiveram importante participação nessa trajetória, o meu muito obrigado!!!

RESUMO

Nos últimos anos, com os avanços no conhecimento na área da restauração ecológica, cresce a concepção de que devemos buscar não apenas a recomposição vegetal, mas sim a volta de processos ecológicos que são fundamentais nesta retomada, como a dispersão de sementes, etapa inicial do processo de recrutamento de novos indivíduos vegetais. Dentre os animais que dispersam sementes, as aves possuem papel de destaque, sendo consideradas os principais dispersores, de forma que compreender a dinâmica deste processo em uma área em processo de restauração é fundamental para o correto acompanhamento da retomada deste processo. Sendo assim, tivemos como objetivo para este trabalho verificar como a frugivoria e a dispersão de sementes evoluíram após 16 anos em uma área de floresta estacional Semidecídua restaurada com plantio com alta diversidade de espécies arbóreas no município de Mogi-Guaçu - SP. Para isto foram realizadas observações árvore focal em indivíduos com frutos, registrando cada evento de frugivoria, bem como a análise da chuva de sementes através de coletores com 1m². Obtivemos assim, de um total de 22 espécies arbóreas com frutos disponíveis para a avifauna, e, de um total de 96 espécies de aves registradas na área do estudo, 29 espécies que interagiram nos eventos de frugivoria. Destas, 66% consideradas onívoras e 21% consideradas frugívoras. A chuva de sementes registrou uma diversidade de 49 espécies, sendo 42 espécies provenientes do próprio plantio. Destas, 22 eram zoocóricas. Concluimos que a riqueza e variedade de espécies vegetais foram consideradas suficientes para a comunidade de aves, e disponibilizaram alimento durante todo o período do estudo. O evento de frugivoria ocorreu durante todo o ano, sendo que aves frugívoras de grande porte que vivem no solo não foram observadas. A chuva de sementes possuiu uma variedade grande de espécies zoocóricas para uma área

em restauração, de forma que o plantio com alta diversidade de espécies se mostrou capaz de promover com sucesso este processo ecológico até este momento.

Palavras-chave: Restauração, dispersão de sementes, interação ave-planta, aves, frugivoria, chuva de sementes.

ABSTRACT

In recent years, with the advancement of knowledge in the area of ecological restoration, there has been a growing conception that we should seek not only plant recomposition, but also the return of ecological processes that are fundamental in this resumption, such as seed dispersal, the initial stage of the process. recruitment process of new plant individuals. Among the seed dispersing animals, birds have a prominent role, being considered one of the main dispersers, so that understanding the dynamics of this process in an area under restoration process is fundamental for the correct follow-up of the resumption of this process. Thus, we aimed to verify how frugivory and seed dispersal evolve after 16 years in a restored semideciduous seasonal forest area with planting with high diversity of tree species in the municipality of Mogi-Guaçu - SP. For this, focal tree observations were made in fruit individuals, recording each frugivory event, as well as the analysis of seed rain through 1m² collectors. Thus, we obtained from a total of 22 fruit tree species available for avifauna, and from a total of 96 bird species recorded in the study area, 29 species interacted with frugivory events. Of these, 66% considered omnivorous and 21% considered frugivorous. The seed rain recorded a diversity of 49 species, 42 species coming from the planting itself. Of these, 22 were zoochoric. We concluded that the richness and variety of plant species was considered sufficient for the bird community, and provided food throughout the study period. The frugivory event occurred throughout the year, and only large frugivorous birds living on the ground were not observed. Seed rain has a large variety of zoochoric species for a restoration area, so planting with high species diversity has been able to successfully promote this ecological process to date.

Keywords: Restoration, seed dispersal, birdplant interaction, birds, frugivory, seed shower.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização da RPPN óParque Florestal São Marceloô no município de Mogi Guaçu. Fonte: Laboratório de Geoprocessamento do CERAD/ Instituto de Botânica.	8
Figura 2. Imagem da RPPN Parque Florestal São Marcelo, com as marcações das parcelas utilizadas por Colmanetti, 2013.	15
Figura 3. Paquímetro digital utilizado para medição dos frutos coletados.	17
Figura 4. Frutos coletados de <i>Schinus terebinthifolius</i>	17
Figura 5. Indivíduo de <i>Syagrus oleracea</i> com frutos maduros.	18
Figura 6. Câmera com zoom óptico de 30x utilizada no estudo.	18
Figura 7. Coletores de madeira utilizados para coleta de chuva de sementes.....	20
Figura 8. Sementes após a triagem, separadas por espécie.	20
Figura 9. Frequência de visitação e Frequência de consumo por tipo de fruto.....	24
Figura 10. Correlação entre tempo de visitação (em segundos) e número de frutos consumidos por visita.....	24
Figura 11. Taxa de visitação e consumo por tamanho de fruto.....	25
Figura 12. Frequência de visitação e consumo por tamanho de semente.....	26
Figura 13. Número de Espécies arbóreas com frutos ao longo do período de estudos.	29
Figura 14. Diferença de espécies arbóreas com frutos entre estações seca e chuvosa...	29
Figura 15. Taxa de visitação e de consumo de frutos ao longo do período de estudo...	30
Figura 16. Taxas de visitação e consumo (respectivamente) durante as estações chuvosa e seca.....	30
Figura 17. Porcentagem de aves nas interações por guildas tróficas.	32
Figura 18. Proporção de espécies, visitas e consumo de frutos por família de aves.....	33
Figura 19. - Relação de espécies de aves, visitas e consumos de frutos por classe de massa corpórea das espécies de aves.....	35

Figura 20. Correlação entre a massa corpórea das aves e a quantidade de espécies vegetais consumidas.	36
Figura 21. Proporção das diferentes formas de manipulação de frutos visualizadas no estudo.....	37
Figura 22. Proporções de formas de consumo de frutos registradas por família.....	38
Figura 23. Porcentagem de frutos pequenos e grandes consumidos por família de aves.....	39
Figura 24. Porcentagem de frutos pequenos e grandes engolidos inteiros por família de aves.....	39
Figura 25. Correlação entre o tamanho do fruto e o número de espécies que interagiram.	40
Figura 26. Número de espécies vegetais pertencentes a cada família presentes nos coletores.	41
Figura 27. Número de sementes pertencentes a cada família presentes nos coletores...	41
Figura 28. Número de espécies presentes nos coletores por síndrome de dispersão.....	42
Figura 29. Totais de sementes amostradas nos coletores de semente em cada mês.....	44
Figura 30. Diferença no aporte de sementes entre as estações seca e chuvosa.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies utilizadas no plantio de restauração na RPPN Parque Florestal São Marcelo Mogi Guaçu em julho de 2002.	10
Tabela 2. Espécies arbóreas zoocóricas registradas na área de estudos da RPPN Parque Florestal São Marcelo.	23
Tabela 3. Visitação e consumo de frutos pela avifauna em cada espécie arbórea observada.	27
Tabela 4. Variação mensal de frutificação das espécies arbóreas.	28
Tabela 5. Espécies de aves que interagiram nos eventos de frugivoria.	31
Tabela 6. Frequência de visitação, porcentagem de consumo e índice de importância de cada espécie de ave.	34
Tabela 7. Massa corporal estimada para cada espécie registrada nos eventos de frugivoria.	35
Tabela 8. Totais de sementes das espécies zoocóricas amostradas nos coletores.....	43
Tabela 9. Número de espécies registrado em estudos envolvendo coleta de chuva de sementes.....	56

SUMÁRIO

RESUMO	VII
ABSTRACT	IX
LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE TABELAS	XII
1. Introdução	1
2. Objetivos	4
2.1. Objetivos específicos	4
3. Arcabouço Referencial	5
3.1. Plantios com alta diversidade de arbóreas	5
4. Materiais e Métodos	8
4.1. Caracterização da Área de Estudo	8
4.2. Coleta de dados	16
4.2.1. Espécies vegetais	16
4.2.2. Frugivoria	17
4.2.3. Chuva de sementes	20
4.2.4. Análise de dados	21
5. Resultados	22
5.1. Espécies vegetais	22
5.2. Frugivoria	30
5.3. Chuva de sementes	40
6. Discussão	45
6.1. Espécies vegetais	45
6.2. Frugivoria	55
6.3. Chuva de sementes	57
7. Considerações Finais	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXO I - Relação total de espécies de aves registradas na RPPN Parque Florestal São Marcelo.	83

1. Introdução

Registros de restauração da flora, no Brasil, existem desde o período colonial, porém apenas nos últimos 15 a 20 anos, o acúmulo de informações possibilitou que a restauração ecológica tenha sido reconhecida como uma área de conhecimento (Davis & Slobodkin, 2004; Barbosa *et al.*, 2004). Desde então, importantes conceitos vêm sendo incorporados à restauração, como o uso de alta diversidade de espécies em plantios, o aumento da diversidade genética e a sucessão ecológica (Boerema *et al.*, 2016; Barbosa *et al.*, 2017; Kettering *et al.*, 2019; Chang & Turner, 2019). A fauna é parte integrante de um ecossistema, sendo fundamental na restauração (Johnson & Wallach, 2016), ao promover diversos processos ecológicos, indispensáveis para o sucesso do ecossistema em formação, como a polinização e a dispersão de sementes (Ockinger *et al.*, 2018; Vleut *et al.*, 2015).

Dentre os animais que dispersam sementes, as aves possuem papel de destaque, sendo consideradas um dos principais dispersores, tanto pela grande quantidade de espécies que são frugívoras, ou incluem frutos em sua dieta, quanto pela grande mobilidade, o que permite que levem essas sementes a distâncias seguras, além de explorar vários ambientes, dispersando espécies vegetais presentes nos mais variados habitats. (Pizo & Galetti, 2010; Wenny *et al.*, 2016). Atraídas pela oferta de frutos, as aves dispersam tanto os frutos das espécies presentes na área, como trazem sementes de espécies de outras áreas onde se alimentaram. (Athiê & Dias, 2012; Viana *et al.*, 2016). As aves contribuem no processo pelo transporte da semente e também por despolpar o mesocarpo (ou remover o arilo), auxiliando a romper a dormência das sementes (Galetti *et al.*, 2013).

Nos últimos anos, pesquisas com dispersão de sementes foram desenvolvidas em áreas em processo de restauração, utilizando como parâmetros o banco de sementes

(Cui *et al.*, 2013; Metsoja *et al.*, 2014; Piaia *et al.*, 2017), a chuva de sementes (Urbanska & Fattorini, 2000; Silva *et al.*, 2016, Barbosa, 2018), e a regeneração natural (Figueiredo *et al.*, 2014; Chazdon, 2017; Crouzelles *et al.*, 2017). Estudos que avaliam a chuva de sementes têm se mostrado de grande importância, visto que a sucessão ecológica e, conseqüentemente, a sobrevivência ou recuperação de um ecossistema, é dependente do aporte de sementes que chegam, bem como do recrutamento de novos indivíduos vegetais, cujo sucesso é influenciado tanto pela chuva quanto pela composição florística da área (Whillems & Bik, 1998). Outro aspecto relevante da avaliação da chuva de sementes é a identificação de possíveis limitações na dispersão, tanto em remanescentes florestais quanto em áreas em processo de restauração. Estes trabalhos registram a entrada de sementes, tanto das dispersas localmente (autóctones), como de sementes provenientes de outros locais (alóctones). Neste último caso, a principal estratégia utilizada pelas plantas é a da dispersão zoocórica (Kageyama & Viana, 1991; Rosa, 2001).

Já pesquisas envolvendo fauna, em áreas em processo de recuperação, vêm sendo realizadas (Moro & Gadal, 2006; Campos *et al.*, 2012; Irwin *et al.*, 2018), em especial com aves (Padovezi *et al.*, 2014; Munro *et al.*, 2011; Morrison *et al.*, 2010). Isto se deve ao fato das aves responderem rapidamente às alterações ocorridas e também por terem guildas muito bem conhecidas, abrindo um leque para a análise ecológica da comunidade, inclusive como bioindicadoras de qualidade ambiental. Além disso, as aves estão entre os grupos de animais mais fáceis de serem visualizados e identificados. (Read *et al.*, 2000; Chani & Echevarría, 2000). No entanto, a maioria desses trabalhos teve como foco análises na composição da biodiversidade. Ainda são necessários trabalhos que investiguem a temporalidade do processo de recolonização dos ecossistemas pela fauna e também da volta dos processos associados a esta

recolonização, como a polinização e a dispersão de sementes por zoocoria, seja para compreender a retomada do processo de dispersão pelas aves, seja para acompanhar a evolução dos ecossistemas através do monitoramento, ou, até mesmo, para corrigir algum eventual problema que possa prejudicar a resiliência da área em questão, gerando maior tempo e maiores custos ao restaurador.

Sendo assim, este trabalho mostra-se de suma importância, pois estuda a evolução de dois importantes parâmetros para a regeneração de florestas, que são os processos ecológicos de frugivoria e de dispersão de sementes por aves, tendo sido realizado em uma área restaurada de acordo com as normas oficiais, estabelecidas pelas resoluções publicadas pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, que envolvem o plantio com alta diversidade de espécies, esperando-se que os resultados aqui obtidos demonstrem a eficiência das técnicas de restauros apoiadas por estas políticas públicas de restauração existentes no Estado de São Paulo.

2. Objetivo

Verificar como a frugivoria e a dispersão de sementes evoluem após 16 anos em uma área de Floresta Estacional Semidecídua, restaurada com plantio com alta diversidade de espécies arbóreas, respondendo a questão se este prazo é o suficiente para que o processo esteja estabelecido.

2.1 Objetivos específicos:

1 - Determinar a disponibilidade de frutos presentes nas espécies arbóreas zoocóricas. Existe uma oferta de frutos atrativa à avifauna durante todas as estações do ano?

2 - Identificar as espécies de aves consumidoras de frutos. A frugivoria e dispersão dos frutos presentes na área ocorrem durante todas as estações do ano?

3 - Estudar as características morfológicas dos frutos, analisando a influência destes na dieta das aves. Todas as espécies arbóreas ornitocóricas presentes na área estão sendo dispersas?

4 - Estudar, através de coletores fixos, a chegada de sementes zoocóricas. Neste estágio ocorre a dispersão de sementes de espécies ornitocóricas de outras regiões para a área de estudo?

5 - Caracterizar a comunidade de aves presente na RPPN.

3. Arcabouço Referencial

3.1 - Plantios com alta diversidade de arbóreas

A grande maioria dos projetos de restauração em ecossistemas florestais está associada ao plantio total com espécies nativas (Rodrigues *et al.*, 2007; Barbosa, 2015; Bechara *et al.*, 2016).

Segundo Barbosa (2017), no final da década de 90 o Instituto de Botânica desenvolveu projeto para o acompanhamento de quase 100 projetos de restauração, comprovando o declínio da grande maioria destes, associado principalmente a pouca diversidade de espécies utilizadas e a uma prevalência de espécies pioneiras, dentre outros fatores. Desde então, uma série de eventos, como palestras e simpósios, foram realizados com o intuito de discutir soluções e gerar políticas públicas capazes de reverter a situação encontrada.

Com base nos resultados obtidos nessas discussões, desenvolveu-se, no estado de São Paulo, uma legislação específica que orienta os projetos de restauração, baseando-se principalmente na prática de plantios de espécies nativas com alta diversidade (Colmanetti *et al.*, 2016) e também na cópia florística e estrutural e nos processos sucessionais de florestas remanescentes bem conservadas na região (Rodrigues *et al.*, 2015).

As espécies arbóreas presentes nos ecossistemas florestais associados ao bioma da Mata Atlântica são divididas em diferentes grupos ecológicos, conforme as suas características de germinação, crescimento e ciclo de vida. Diversos autores fazem esta divisão, com particularidades entre cada um deles. Uma das classificações mais importantes, aceita e utilizada por diversos pesquisadores é a de Budowski (1965), que, baseado na longevidade das espécies, na capacidade de germinar a pleno sol e na

tolerância delas ao sombreamento, classificou-as em quatro grupos: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climácicas. Nesta divisão, são consideradas pioneiras as espécies que possuem um papel de rápido crescimento, ao passo de que as climácicas crescem á sombra das espécies pioneiras. As secundárias são divididas em iniciais ou tardias, conforme a proximidade de seu comportamento com as pioneiras ou climácicas, sendo espécies que necessitam de algum estímulo para o crescimento.

No modelo de alta diversidade adotado pelas resoluções paulistas (SMA 21/2001; SMA 47/2003; SMA 58/2006; SMA 08/2008; SMA 32/2014), passou-se a orientar, baseado no modelo de Budowski (1965), plantios em áreas de floresta com um mínimo de 40% de espécies pioneiras/secundárias iniciais e 40% de espécies secundárias tardias/climácicas. Passou-se também a sugerir o número mínimo de 80 espécies arbóreas, considerando este número como um plantio de alta diversidade (SMA 32/2014).

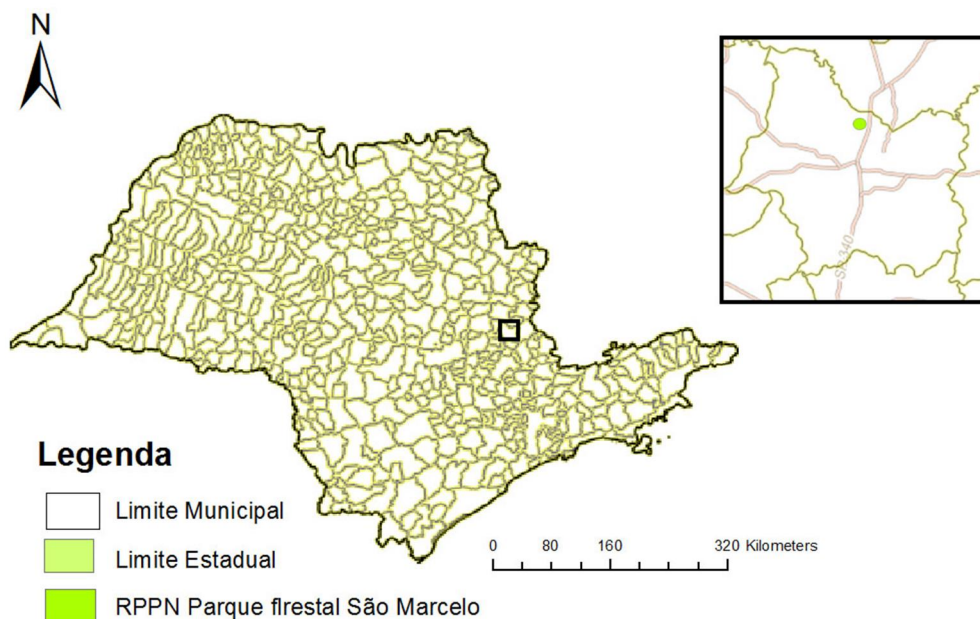
O modelo de alta diversidade preconiza também uma diversidade de arbóreas quanto à síndrome de dispersão das sementes. Para tanto, seguiu-se o modelo de classificação proposto por Van der Pijl (1982), e uma proporção com números mínimos de 40% de espécies com síndrome de dispersão zoocóricas e 40% para espécies com síndrome de dispersão anemocórica/autocórica.

Para Gandolfi, em 2007, modelos como este, utilizado pela legislação paulista, com alta diversidade de espécies, contribuem para a retomada de processos, além de atuarem na estrutura e composição da comunidade vegetal e impulsionarem os números relativos à biodiversidade. Na própria área de estudo desta dissertação, segundo resultados publicados por Colmanetti *et al.*, em 2015, constatou-se uma elevada riqueza de espécies arbóreas e também de espécies não arbóreas. Porém, no mesmo trabalho é

ressaltada a importância, ao longo do tempo, de mais estudos com outras formas de vidas e com processos ecológicos, para a compreensão das diversas lacunas referentes à restauração sob estas condições.

4. Materiais e métodos

4.1 - Caracterização da Área de Estudo



Parque Florestal São Marcelo

Figura 1 mapa de localização da RPPN óParque Florestal São Marceloô no município de Mogi Guaçu. Fonte: Laboratório de Geoprocessamento do CERAD/ Instituto de Botânica.

A área estabelecida para os estudos é a de uma unidade de conservação, a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) óParque Florestal São Marceloô, pertencente à empresa International Paper do Brasil LTDA. Esta reserva está localizada no município de Mogi-Guaçu, leste do estado de São Paulo, próxima ao km 169 da Rodovia Governador Doutor Adhemar Pereira de Barros (ou SP-340), e está situada entre as coordenadas 22°22'40,6246"S e 46°59'10,8656"W (Figuras).

De acordo com o inventário florestal da vegetação natural do estado de São Paulo (Kronka, 2005), a fitofisionomia original da região é de Floresta Estacional

Semidecídua. Conforme o sistema de Köppen (1948), o clima é classificado como Cwa (temperado quente com estiagem no inverno).

As temperaturas médias registradas em 2018 foram de 20,3 °C, variando entre 16,6°C em julho a 22,9°C em fevereiro. Já a pluviosidade é de 1344mm durante todo o ano, tendo no mês mais chuvoso 247mm (Janeiro) e no menos chuvoso 21mm (Julho). (<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/mogi-guacu-3290/>).

A área da RPPN possui 822 ha e foi adquirida em 1995, a princípio para o plantio comercial de *Eucalyptus* sp., à exceção das áreas de mata ciliar dos rios Mogi-Mirim e Mogi-Guaçu, que foram restauradas através de plantio com baixa diversidade de espécies arbóreas (cerca de 30 espécies arbóreas). O entorno do terreno é composto por áreas de uso agrícola, estando o fragmento florestal mais próximo localizado a cerca de 10 km. A propriedade era, até então, utilizada para o plantio de diversas culturas, como café e citrus, além de ter servido como pastagem também por um longo período. Após a compra, a International Paper utilizou a mesma para plantio de *Eucalyptus* sp., até o ano de 2002, quando destinou 240ha da propriedade para a restauração ecológica e implantação da RPPN.

O plantio na RPPN ocorreu em julho de 2002 e serviu de base para a elaboração das resoluções orientativas da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente). A metodologia adotada para o projeto foi de plantio total com alta diversidade de espécies nativas arbóreas (Tabela 1).

Tabela 1 – Espécies utilizadas no plantio de restauração na RPPN Parque Florestal São Marcelo – Mogi Guaçu em julho de 2002. N. Pioneira – Não Pioneira; Anem. – Anemocórica; Aut.-Autocórica; Zooc.-Zoocórica.

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	GRUPO ECOLÓGICO	SÍNDROME DE DISPERSÃO
ANACARDIACEAE		
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	N. Pioneira	Anemo.
<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Pioneira	Zoo.
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	N. Pioneira	Auto.
<i>Schinus molle</i> L.	Pioneira	Zoo.
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Pioneira	Zoo.
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl. N.	Pioneira	Zoo.
APOCYNACEAE		
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	N. Pioneira	Anemo.
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	N. Pioneira	Anemo.
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	Pioneira	Zoo.
ARALIACEAE		
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Pioneira	Zoo.
ARECACEAE		
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	N. Pioneira	Zoo.
ASTERACEAE		
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	Pioneira	Anemo.
BIGNONIACEAE		
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Pioneira	Anemo.
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	N. Pioneira	Anemo.
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	N. Pioneira	Anemo.
<i>Handroanthus vellosi</i> (Toledo) Mattos	N. Pioneira	Anemo.
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos	N. Pioneira	Anemo.
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	N. Pioneira	Anemo.
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	N. Pioneira	Anemo.
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	N. Pioneira	Anemo.

BORAGINACEAE

<i>Cordia superba</i> Cham.	Pioneira	Zoo.
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	N. Pioneira	Anemo.

CANNABACEAE

<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Pioneira	Zoo.
-----------------------------------	----------	------

COMBRETACEAE

<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	N. Pioneira	Anemo.
-------------------------------------	-------------	--------

CUNONIACEAE

<i>Lamanonia ternata</i> Vell. -	N. Pioneira	Anemo.
----------------------------------	-------------	--------

EUPHORBIACEAE

<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Pioneira	Auto.
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Pioneira	Auto.
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Pioneira	Auto.

FABACEAE

<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Pioneira	Auto.
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	Pioneira	Anemo.
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Pioneira	Auto.
<i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>falcata</i> (Benth.) Altschul	N. Pioneira	Auto.
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	N. Pioneira	Auto.
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pioneira	Auto.
<i>Poincianella pluviosa</i> var. <i>peltophoroides</i> (Benth.) L.P.Queiroz	N. Pioneira	Anemo.
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	N. Pioneira	Zoo.
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Pioneira	Auto.
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	N. Pioneira	Auto.
<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Y.T. Lee & Langenh.	N. Pioneira	Zoo.
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T. D. Penn	Pioneira	Zoo.
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	N. Pioneira	Auto.
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Pioneira	Anemo.
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Pioneira	Anemo.
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Pioneira	Auto.

<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f. N.	N. Pioneira	Anemo.
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	N. Pioneira	Auto.
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Pioneira	Auto.
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J.W.Grimes	N. Pioneira	Anemo.
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	N. Pioneira	Anemo.
<i>Poecilanthus parviflora</i> Benth.	N. Pioneira	Auto.
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	N. Pioneira	Anemo.
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	N. Pioneira	Anemo.
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Pioneira	Anemo.
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Pioneira	Zoo.
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	Pioneira	Auto.
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Pioneira	Auto.

LAMIACEAE

<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Pioneira	Zoo.
--	----------	------

LAURACEAE

<i>Nectandra megapota mica</i> (Spreng.) Mez	N. Pioneira	Zoo.
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	N. Pioneira	Zoo.

LECYTHIDACEAE

<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	N. Pioneira	Anemo.
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	N. Pioneira	Anemo.

LYTHRACEAE

<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	N. Pioneira	Anemo.
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	N. Pioneira	Anemo.

MALVACEAE

<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	N. Pioneira	Anemo.
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Pioneira	Zoo.
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	N. Pioneira	Anemo.
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	N. Pioneira	Anemo.
<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Pioneira	Anemo.

MELASTOMATACEAE

<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Pioneira	Zoo.
--	----------	------

<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Pioneira	Anemo.
MELIACEAE		
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Pioneira	Zoo.
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Pioneira	Anemo.
<i>Cedrela odorata</i> L.	Pioneira	Anemo.
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Pioneira	Zoo.
MORACEAE		
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	Pioneira	Zoo.
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	N. Pioneira	Zoo.
MYRSINACEAE		
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Pioneira	Zoo.
MYRTACEAE		
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	N. Pioneira	Zoo.
<i>Eugenia uniflora</i> L.	N. Pioneira	Zoo.
<i>Psidium guajava</i> L.	N. Pioneira	Zoo.
<i>Psidium rufum</i> Mart. ex DC.	Pioneira	Zoo.
PHYTOLACCACEAE		
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	N. Pioneira	Zoo.
POLYGONACEAE		
<i>Triplaris americana</i> L.	N. Pioneira	Anemo.
RHAMNACEAE		
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Pioneira	Zoo.
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	N. Pioneira	Zoo.
ROSACEAE		
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	N. Pioneira	Zoo.
RUBIACEAE		
<i>Genipa americana</i> L.	N. Pioneira	Zoo.
RUTACEAE		
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	N. Pioneira	Anemo.
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	Pioneira	Anemo.
<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	N. Pioneira	Auto.

<i>Helietta apiculata</i> Benth.	Pioneira	Anemo.
SAPINDACEAE		
<i>Sapindus saponaria</i> L.	N. Pioneira	Zoo.
URTICACEAE		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Pioneira	Zoo.
VERBENACEAE		
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Pioneira	Anemo.
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Pioneira	Zoo.
ESPÉCIES NÃO CLASSIFICADAS		
BORAGINACEAE		
<i>Cordia</i> sp - -		
LAURACEAE		
<i>Ocotea</i> sp - -		
FABACEAE		
<i>Erythrina</i> sp - -		
MYRTACEAE		
<i>Eugenia</i> sp		

Foram utilizadas 100 espécies nativas, distribuídas em 60% de espécies pioneiras e secundárias iniciais, 35% de espécies secundárias tardias e climáticas e 5% de espécies sem uma classificação sucessional definida. Vale ressaltar que nenhuma espécie passou de 20% do total de indivíduos utilizados.

Desde o plantio, foram implantadas 40 parcelas experimentais permanentes, com dimensões de 36 x 62,5 m, com o objetivo de realizar o monitoramento contínuo da área (Figura 2).

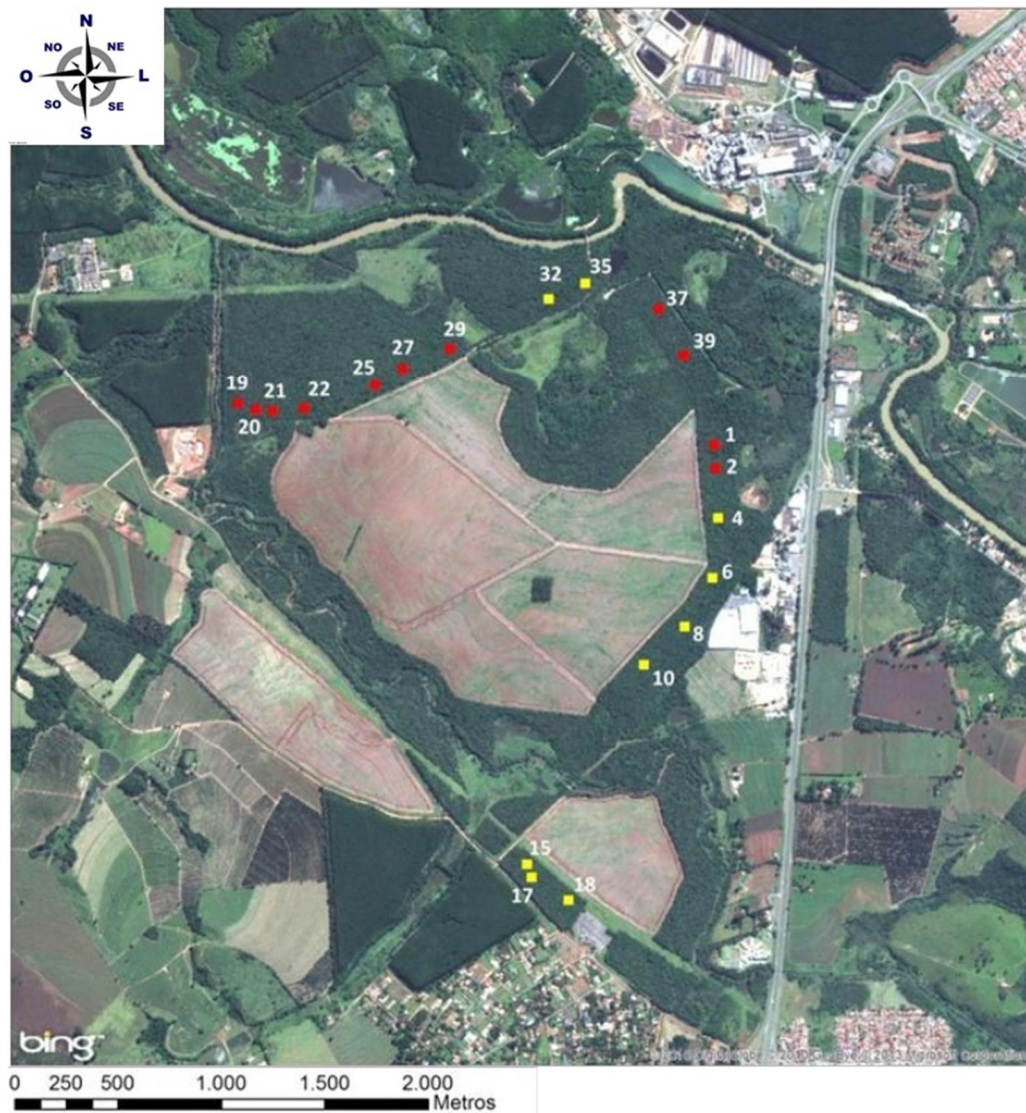


Figura 2 - Imagem da RPPN Parque Florestal São Marcelo, com as marcações das parcelas utilizadas por Colmanetti, 2013.

Desde então, diversos trabalhos foram realizados (Mandetta, 2007; Trevelin, *et al.*, 2013). Colmanetti (2013) analisou área basal, altura média e diversidade de espécies arbóreas e regenerantes presentes na área, concluindo que a recuperação da área estava, até aquele momento, adequada quanto à diversidade e similaridade de composição específica das espécies na RPPN com os fragmentos da região, o que era suficiente para conferir à área uma importante relevância quanto à conservação.

4.2 - Coleta de dados

4.2.1 - Espécies vegetais

Por meio de saídas de campo mensais, com duração de dois dias, foram percorridos transectos pré-definidos em toda a área do plantio, de forma a percorrer as 40 parcelas experimentais permanentes. Nestas saídas, foram selecionadas todas as espécies arbóreas cuja síndrome de dispersão possa ser incluída como ornitocórica, com base nas características descritas por Pijl (1982). As espécies que apresentaram ao menos um indivíduo com frutos maduros e possibilidades de visualização da copa foram incluídas nas observações focais, para o registro do consumo dos frutos pelas aves, entre fevereiro de 2018 e janeiro de 2019.

Quanto à frutificação, foi realizada a contagem direta dos frutos existentes nos indivíduos visualizados (maduros e imaturos) por contagem direta. Quando a contagem direta não foi possível pela quantidade de frutos, foi realizada uma estimativa, quantificando-se os frutos em uma amostra de galhos e extrapolando-se para o volume da copa, conforme Athie (2014).

Com o uso de um paquímetro digital, com precisão de 0,1 mm, foram mensuradas as dimensões dos frutos e das sementes das espécies observadas (Figura 3). Para isso, foram coletados 10 frutos maduros de cada espécie. A nomenclatura e a classificação taxonômica das espécies seguem a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2020).



Figura 3 - Paquímetro digital utilizado para medição dos frutos coletados.



Figura 4 - Frutos coletados de Schinus terebinthifolius.

4.2.2 - Frugivoria

Para a identificação da avifauna local foram registrados todos os encontros visuais e auditivos, sendo que os registros não identificados ainda no campo foram realizados posteriormente, por comparações com outros arquivos registrados no site www.wikiaves.com.br. Em cada saída foram selecionados os indivíduos arbóreos que estivessem com frutos maduros (Figura 5), que foram avaliados através de observações focais em sessões de 30 minutos, totalizando entre 5 e 10 horas para cada espécie. Esta variação ocorreu principalmente em função da disponibilidade de indivíduos em frutificação em cada sessão. As coletas de dados ocorreram entre 05:30 h e 09:30 h, e entre 15:00h e 18:00h, com auxílio de binóculo 10 x 25, a uma distância mínima de 10 m da planta, cronômetro, planilha de campo e máquina fotográfica semiprofissional com zoom óptico de 30x e digital de 90xx (Figura 6). Durante as sessões de observação dos eventos, os seguintes dados foram registrados: espécie arbórea, espécies de aves visitantes, data, número de frutos consumidos, tempo de permanência sobre a planta e

modo de consumo. O modo de consumo foi dividido em três tipos: i) frutos engolidos inteiros; ii) consumo de pedaços da polpa, e; iii) consumo com mandibulação/predação das sementes.



Figura 5 - Indivíduo de Syagrus oleracea com frutos maduros.



Figura 6 - Câmera com zoom óptico de 30x utilizada no estudo.

Para relacionar a massa das aves ao consumo, estas foram divididas em quatro classes de tamanho: pequenas (massa < 30g), médias (massa > 30g e < 60g), grandes (massa > 60g e < 90g) e muito grandes (massa > 90g), segundo Gondim (2002).

Após a coleta dos dados de observação, foram calculadas a FV - frequência de visita (número de visitas espécie/número total de horas de observação), a FC - frequência de consumo (número de frutos consumidos pela espécie/total de horas), o tempo médio das visitas (apenas as visitas completas, quando a ave pôde ser acompanhada desde sua chegada até a saída) e a média dos frutos consumidos por visita.

Dados sobre a dieta e status de permanência na área seguiram Willis (1979) e Sick (1997). A nomenclatura e a ordem taxonômica das espécies seguiram os padrões do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (Piacentini *et al.* 2015).

.

Foi realizada a atribuição da Conectância (C), que indica a fração registrada de todas as interações possíveis de ocorrer na comunidade considerada, cuja fórmula é:

$$C(\%) = I / (F \times P),$$

onde:

I: número de interações registradas,

F: número de espécies frugívoras, e

P: número de espécies vegetais, sendo (F x P) o número total de interações possíveis.

Para atribuir a importância de cada ave para a comunidade de vegetais, foi calculado um índice de importância, desenvolvido por Murray (2000), e utilizado por outros autores (Silva *et al.*, 2002; Athiê, 2014), onde:

$$IJ = - [(C_{ij}/T_i) / S]$$

em que:

T_i é o número total de espécies de aves que se alimentam dos frutos da planta i;

S é o número total de espécies de plantas amostradas;

C_{ij} é igual a 1 se a espécie de ave j consome os frutos da espécie de planta i, ou zero, se não consome.

O valor de I varia entre zero, para espécies que não interagem com nenhuma planta, a 1 para as que consomem frutos de todas as plantas contidas na amostra. Esse índice mede a importância de cada ave em relação às demais, alcançando altos valores

para espécies que não só estabelecem muitas interações, mas também um grande número de interações exclusivas (Murray, 2000). IJ foi multiplicado por 100, para facilitar a visualização e comparação entre valores.

4.2.3 - Chuva de Sementes

Dentro das parcelas selecionadas foram distribuídos 20 coletores de 1x1 m, confeccionados em madeira com malha de nylon de 1mm, fixados a 50cm do solo, assim como feito por Barbosa, 2013 (Figura 7). Cada coletor ficou a, pelo menos, 50 metros de distância do coletor seguinte, sendo que o seu conteúdo foi coletado mensalmente, as sementes separadas, identificadas e acondicionadas com sementes da mesma espécie obtidas na mesma coleta. Foram consideradas, para este estudo, todas aquelas com síndrome de dispersão zoocórica. Aquelas que não foram identificadas, foram classificadas como anemocóricas (quando com estruturas aladas), ou zoocóricas (quando com características de sementes ariladas), conforme a metodologia de Van der Pijl (1982).



Fig. 7 - Coletores de madeira utilizados para coleta de chuva de sementes.

Fig. 8 - Sementes após a triagem, separadas por espécie.

Foram feitas coletas mensais entre fevereiro/2018 e Janeiro/2019, totalizando 12 coletas. O material depositado nos coletores foi separado (sementes e frutos) de outras partes vegetais (Figura 8). Para as análises, foram considerados os diásporos maiores que 1 mm, os quais foram identificados no maior nível de detalhe taxonômico possível e contados, seletivamente, por nível taxonômico. O número de sementes em frutos intactos foi estimado conforme a média de sementes contidas em frutos do respectivo nível taxonômico. A partir daí, as sementes - e não mais os diásporos - foram considerados para as análises (Pivello *et al.*, 2006).

As sementes foram então separadas para identificação conforme a sua morfologia (Silva *et al.*, 2015), e classificadas quanto à síndrome predominante de dispersão em anemocórica, zoocórica, ou autocórica e, de acordo com o tipo funcional, em exótica, inicial (incluindo espécies pioneiras e secundárias iniciais, no processo sucessional), tardia (incluindo espécies secundárias tardias e climácicas). ou de sub-bosque (espécies exclusivamente umbrófilas) (Pinheiro *et al.*, 2018, Capellesso *et al.*, 2015).

4.2.4 - Análise dos dados

- Correlação de Spearman: foi utilizada para relacionar o número de visitas por estação (seca e chuvosa); duração das visitas com a taxa de consumo de frutos; o diâmetro médio do diásporo e o total de espécies de aves visitantes; e a massa corpórea das espécies de aves com o número de espécies vegetais consumidas.
- Teste U de Mann-Whitney: verificou se a variação do número de espécies frutificando é significativa entre a estação seca (Abril-Setembro) e a estação chuvosa (Outubro-Março).

Para verificar a associação entre oferta e consumo de frutos ao longo do ano, foi realizada uma análise de regressão linear, onde a variável dependente era o consumo e a variável independente era a oferta, usando o Past 3.2.

5 - Resultados

5.1. - Espécies vegetais

Durante os trabalhos de campo, foram registradas 26 espécies arbóreas de 19 famílias botânicas passíveis de serem incluídas na síndrome de dispersão zoocóricas (Tabela 2). Deste total, 22 tiveram pelo menos 1 indivíduo frutificando, de modo que puderam ser acompanhadas. Apenas as espécies *Schinus molle*, *Hymenaea courbaril*, *Nectandra megapotamica* e *Ficus guaranítica* não frutificaram, e, portanto, não puderam ser observadas.

Dentre as árvores frutificadas, 11 espécies tinham frutos do tipo drupa, 5 tinham frutos do tipo cápsula e 4 tinham frutos do tipo baga, sendo estes os tipos mais comuns encontrados na área. Já em relação às dimensões dos frutos, 10 espécies tinham frutos

considerados de tamanho pequeno (com diâmetro menor ou igual a 1 cm), 6 espécies possuíam frutos médios (diâmetro entre 1,1 e 2,0 cm), e 6 espécies tinham frutos consideradas grandes (maiores que 2 cm). Utilizando a escala de Gondim, apenas os frutos maiores que 2 cm foram considerados grandes. Quando analisadas as informações com base no diâmetro da semente, e não de todo o diásporo, o número de espécies classificadas como pequenas salta para 18, diante de apenas 4 com sementes consideradas médias ou grandes (Tabela 3).

Em um total de 140h de observações focais, foram registradas 291 visitas alimentares e consumidos 712 frutos (Tabela 3 e Apêndice 4). A taxa de consumo de frutos teve variações, com média de 2,45 frutos consumidos/visita e de 5,09 frutos consumidos por hora. As maiores quantidades de frutos consumidos em uma única visita foram registradas em *Alchornea glandulosa* (12 frutos), *Aegiphila integrifolia* (11 frutos), *Schinus terebintifolius* (8 frutos).

Tabela 2 - Espécies arbóreas zoocóricas registradas na área de estudos da RPPN Parque Florestal São Marcelo, com informações de tipo de fruto, classe sucessional, comprimento e diâmetro dos frutos, comprimento e diâmetro das sementes.

Família	Nome científico	Tipo Fruto	Class. Sucess.	Comp Fruto	Diâm. Fruto	Comp. Sem.	Diâm. Sem.
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Drupa	Pioneira	0,7	0,6	0,4	0,4
	<i>Schinus molle</i> L.	Drupa	Pioneira	---	---	---	---
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Drupa	Pioneira	0,4	0,4	0,3	0,3
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Drupa	Não Pioneira	0,8	0,6	0,6	0,4
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	Cápsula	Pioneira	4	3,5	0,6	0,4
Boraginaceae	<i>Cordia abyssinica</i> R. Br. Ex A. Rich	Drupa	Exótica	1,8	1,6	1,5	1,1
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp & Endl.	Cápsula	Pioneira	0,7	0,8	0,4	0,3
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Cápsula	Não Pioneira	2,1	1,8	0,8	1,1
	<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Y. T. Lee & Langenh.	Vagem	Não Pioneira	---	---	---	---
	<i>Inga vera</i> Wild.	Vagem	Pioneira	6,5	2	1,8	1
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Drupa	Pioneira	0,7	0,5	0,5	0,3
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Baga	Não Pioneira	---	---	---	---
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Cápsula	Pioneira	2,1	2	0,5	0,3
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Drupa	Exótica	1,3	1,2	0,8	0,5
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	Infrutescência	Não Pioneira	---	---	---	---
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Policarpo	Pioneira	2	1,5	0,3	0,2
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Drupa	Pioneira	0,4	0,4	0,3	0,3
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Baga	Não Pioneira	1,7	2,1	0,9	1,1
	<i>Psidium guajava</i> L.	Baga	Pioneira	---	---	---	---
Palmae	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Drupa	Não Pioneira	4,4	3,9	4	2,8
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Drupa	Não Pioneira	1	0,9	0,8	0,6
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Drupa	Pioneira	1	0,7	0,8	0,5
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Baga	Pioneira	8	7,1	0,9	0,6
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	Infrutescência	Pioneira	12,5	1	0,2	0,1
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Cápsula	Pioneira	1	1	0,4	0,4
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Drupa	Pioneira	1	0,9	0,9	0,5

O número médio de visitas alimentares foi de 2,08 visitas por hora, sendo que os frutos do tipo cápsula e drupa foram os mais consumidos (Fig. 9).

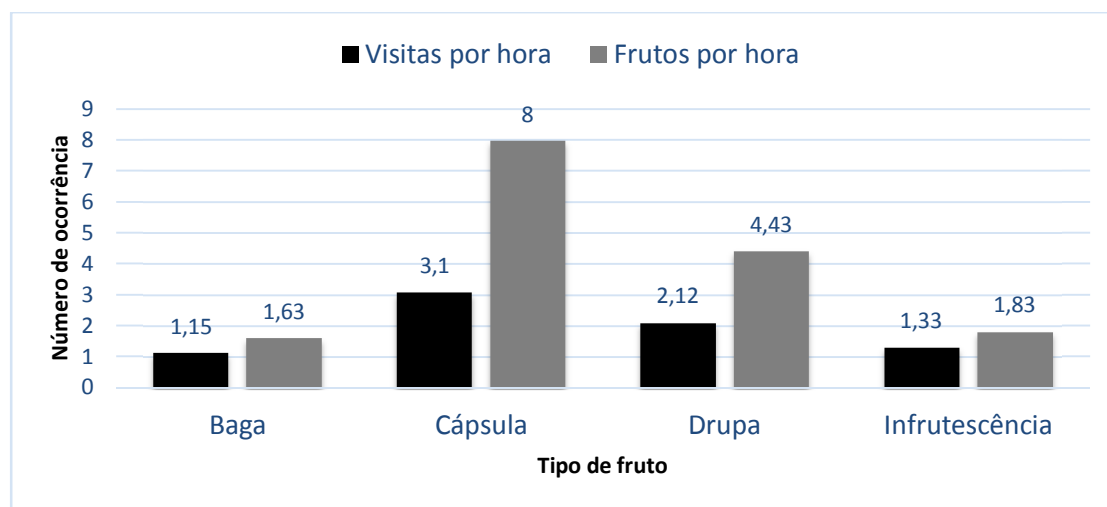


Figura 9 - Frequência de visitação e Frequência de consumo por tipo de fruto.

O teste de correlação de Spearman indica que houve uma correlação positiva entre o tempo de duração das visitas e o número de frutos consumidos (Fig. 10, $r_s = 0,54$; $p < 0,05$). As espécies que registraram as visitas mais longas foram *Psidium guajava* (630 seg.), *Mellia azedarach* (622 seg.) e *Alchornea glandulosa* (422 seg.).

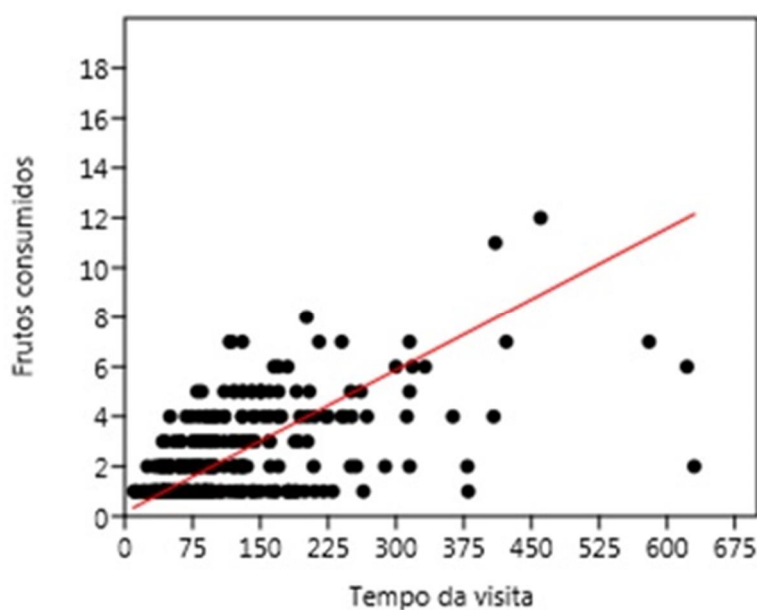


Fig. 10 - Correlação entre tempo de visitação (em segundos) e número de frutos consumidos por visita.

A família Anacardiaceae foi a única com mais de uma espécie observada que teve os seus frutos consumidos pela avifauna (3 espécies). As espécies *Alchornea glandulosa* e *Casearia* cf *decandra* foram as que tiveram maior diversidade de aves visitantes, com 14 espécies cada. Em seguida, *Mellia azedarach* teve 10 espécies. (tabela 3). Já com relação à taxa de visitação, *Alchornea glandulosa* e *Casearia* cf *decandra* também obtiveram os melhores índices, com 7 e 6,33 visitas/hora respectivamente. As maiores taxas de consumo foram atribuídas a *Alchornea glandulosa* (25,67 frutos/hora), *Aegiphila integrifolia* (14,20 frutos/hora) e *Casearia decandra* (14,00 frutos/hora). Não foram registradas visitas alimentares para *Guazuma ulmifolia*, *Inga vera*, *Maclura tinctoria* e *Genipa americana*.

Analisando a influência do tamanho do fruto no processo de frugivoria, tivemos uma variação considerável na visitação quando comparadas as espécies arbóreas com frutos pequenos (3,09 visitas/hora), com as de frutos médios e grandes (1,50 visitas por hora). Esta variação foi ainda maior em relação ao consumo de frutos, que foi 8,15 frutos/hora para as espécies com frutos pequenos e 2,18 frutos/hora para as espécies com frutos maiores, conforme figura 11.

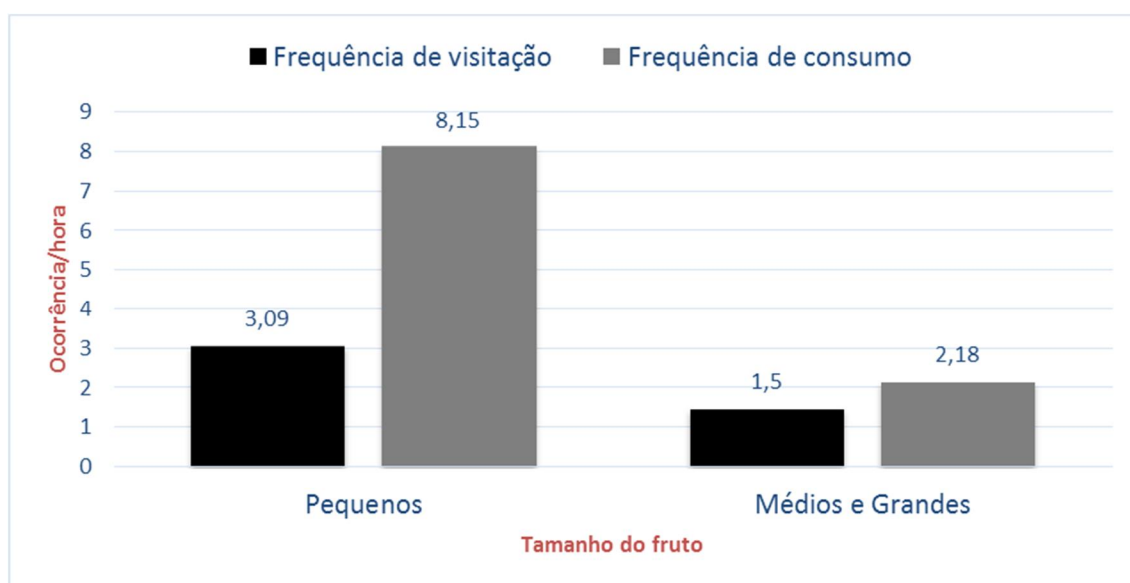


Figura 11 - Taxa de visitação e consumo por tamanho de fruto.

Este mesmo padrão é observado quando consideramos apenas o tamanho das sementes, sendo os valores de sementes de tamanho pequenos de 2,88 visitas/hora, quanto à visitação, e 6,81 frutos/hora em relação ao consumo, diante de 0,92 visitas/hora e 1,75 frutos/hora das espécies com sementes maiores (figura 12).

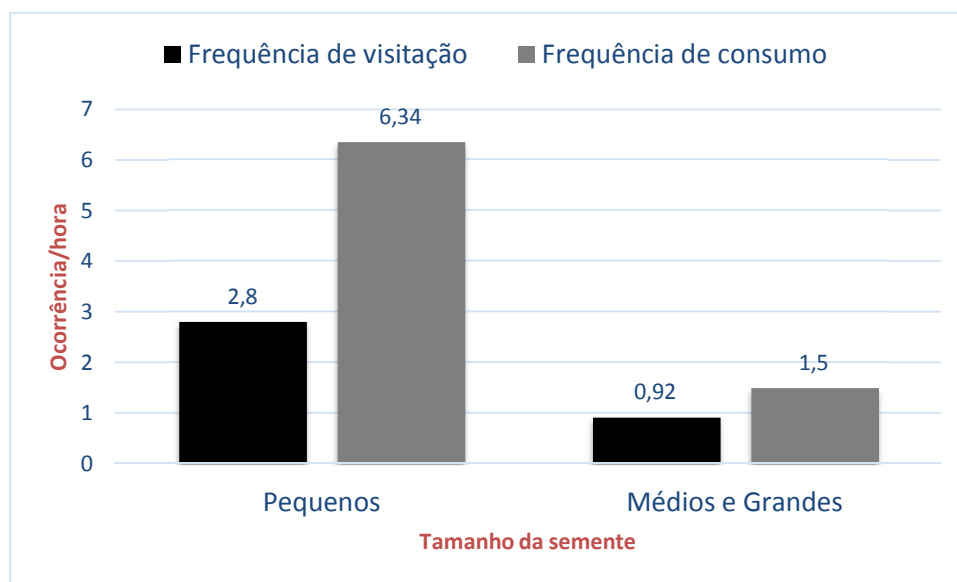


Fig. 12 - Frequência de visitação e consumo por tamanho de semente.

As espécies com maior número de frutos consumidos foram *Alchornea glandulosa* e *Casearia cf. decandra*. Foram também as duas espécies com maior número de frutos engolidos inteiros. As espécies *Myrsine umbellata*, *Rhamnidium elaeocarpum* e *Citharexylum myrianthum* tiveram todos os seus frutos engolidos inteiros, enquanto as espécies *Tabernaemontana histrix*, e *Cecropia pachystachya* tiveram todos os seus frutos consumidos por pedaços (*Psidium guajava* também teve todos os seus frutos consumidos em pedaços, à exceção de um evento que foi registrado como predação de semente).

Tabela 3 - Visitação e consumo de frutos pela avifauna em cada espécie arbórea observada.

Espécie	Observação ¹	Espécies	Visitas	Frutos			Duração	Consumo/
		Consumidoras	Alimentares	consumidos	FV ²	FC ³	das visitas ⁴	visita
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	5	3	9	26	8,67	5,20	128,5±108,48	2,89±1,73
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	10	5	12	31	6,20	3,10	125,5±72,14	2,58±1,85
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	5	2	3	5	2,50	1,00	174,8±20,92	1,67±0,94
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	9	3	5	6	2,00	0,67	144,8±31,25	1,20±0,4
<i>Cordia abyssinica</i> R. Br. Ex A. Rich	5	2	2	2	1,00	0,40	42,5±7,5	1,00±0
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp & Endl.	9	14	64	231	16,50	25,67	140,4±98,05	3,61±1,83
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	8	6	15	27	4,50	3,38	106,2±88,25	1,80±1,17
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	5	6	16	71	11,83	14,20	129,06±92,3	4,44±2,62
<i>Melia azedarach</i> L.	10	13	36	63	4,85	6,30	161,9±138,24	1,75±1,65
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	7	9	28	51	5,67	7,29	71,5±58,82	1,82±0,93
<i>Eugenia uniflora</i> L.	6	3	6	11	3,67	1,83	84±36,63	1,83±0,9
<i>Psidium guajava</i> L.	5	5	14	15	3,00	3,00	150,6±141,49	1,07±0
<i>Syagrus Oleracea</i> (Mart.) Becc.	5	2	2	2	1,00	0,40	67,5±2,5	1,00±0
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	5	3	4	5	1,67	1,00	60,75±23,83	1,25±0,43
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	6	8	12	22	2,75	3,67	62,83±32,91	1,83±0,99
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	6	5	8	11	2,20	1,83	101,4±35,83	1,38±0,48
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	6	20	36	85	4,25	14,17	105,7±58,54	2,36±1,43
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	5	12	19	48	4,00	9,60	110,6±48,61	2,53±1,56
Totais	117	---	291	706	4,79	5,71	109,36±94,15	2

¹Observação em horas; ² Frequência de visitação; ³ Frequência de consumo; ⁴ Dura o média em segundos

Ao longo de todos os meses do ano, foi registrada a ocorrência de frutos maduros disponíveis para a avifauna. Porém, houve também uma considerável variação mensal na quantidade de espécies em frutificação, sendo verificado o maior número de espécies no mês de Fevereiro (9), e o menor número de árvores em frutificação no mês de Maio, com 3 espécies (tabela 4).

Tabela 4 - Variação mensal de frutificação observada nas espécies arbóreas.

Espécie	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Lithraea molleoides</i>	X	X										X
<i>Schinus terebinthifolius</i>			X	X	X	X	X	X				
<i>Tapirira guianensis</i>		X	X	X								
<i>Tabernaemontana histrix</i>					X	X	X					
<i>Cordia abyssinica</i>	X	X										X
<i>Alchornea glandulosa</i>								X	X	X	X	X
<i>Copaifera langsdorffii</i>							X	X	X			
<i>Inga vera</i>	X	X										
<i>Aegiphila integrifolia</i>		X	X	X								
<i>Guazuma ulmifolia</i>								X	X	X		
<i>Melia azedarach</i>					X	X	X	X				
<i>Maclura tinctoria</i>	X									X	X	X
<i>Myrsine umbellata</i>			X	X					X	X		
<i>Eugenia uniflora</i>										X	X	
<i>Psidium guajava</i>		X	X	X								
<i>Syagrus Oleracea</i>	X									X	X	X
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	X	X										X
<i>Prunus myrtifolia</i>										X	X	X
<i>Genipa americana</i>		X	X	X								
<i>Cecropia pachystachya</i>						X	X					
<i>Casearia decandra</i>									X	X	X	
<i>Citharexylum myrianthum</i>	X	X	X									

O número de espécies em frutificação na estação úmida foi significativamente maior do que na estação seca (Figuras 13 e 14, $U = 0,5$, $p=0,005$), não havendo diferença nas visitas alimentares ($U = 14$, $p=0,57$) e no número de frutos consumidos ($U=10$, $p=0,229$) entre as estações seca e chuvosa (Figuras 15 e 16).

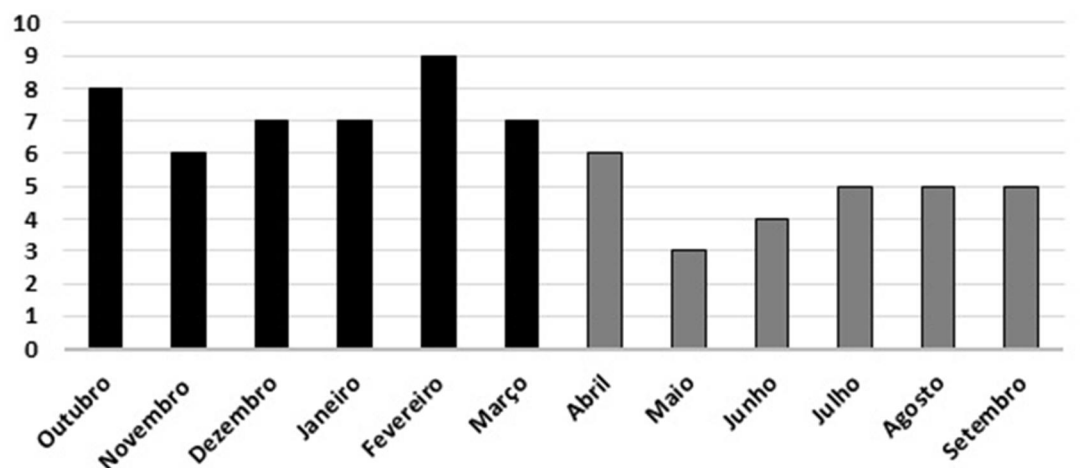


Fig. 13 - Número de espécies arbóreas com frutos ao longo do período de estudos

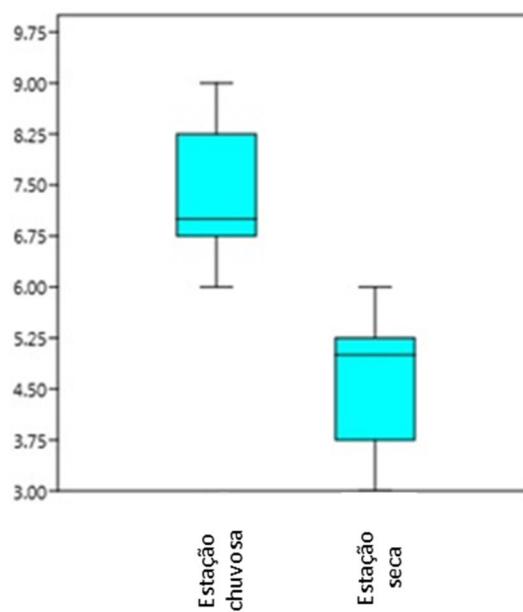


Fig. 14 - Diferença de espécies arbóreas com frutos entre estações seca e chuvosa.

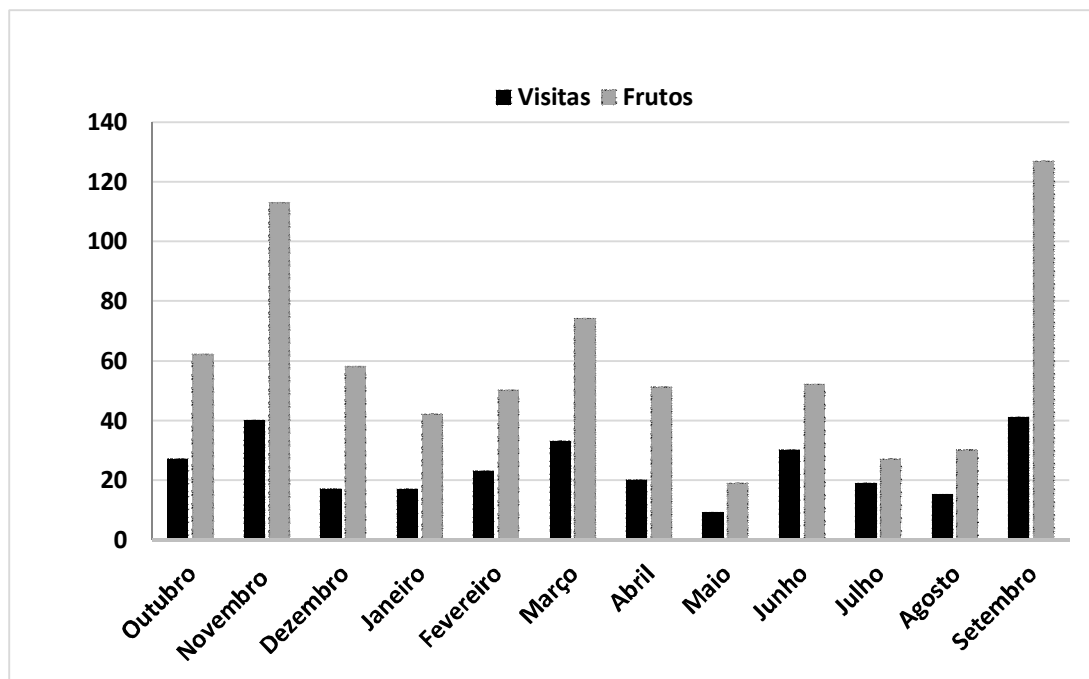


Fig. 15 - Taxa de visitação e de consumo de frutos ao longo do período de estudo

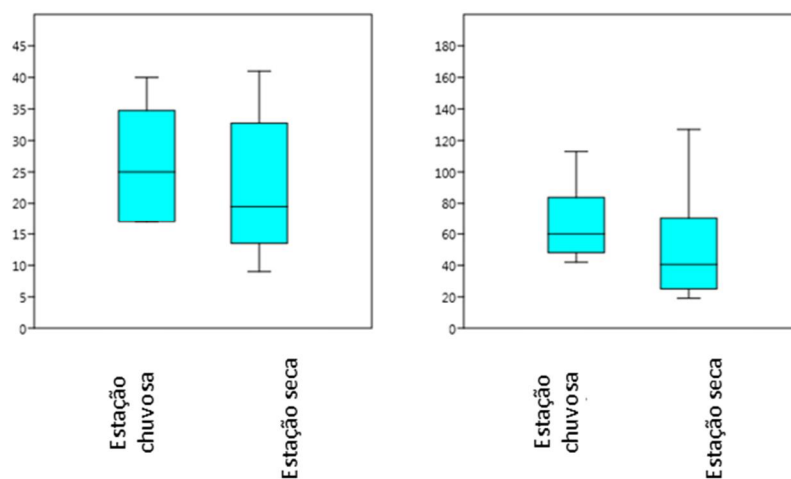


Fig. 16 - Taxas de visitação e consumo (respectivamente) durante as estações chuvosa e seca.

5.2 - Frugivoria

Foram registradas 103 espécies de aves na RPPN, sendo que destas, 29 pertencentes a 13 famílias diferentes foram visualizadas nas visitas às árvores, consumindo frutos durante o período de observações focais. Destas, 86% são de

espécies residentes, enquanto 14% são de espécies migratórias. As consideradas residentes foram responsáveis por 82% das visitas e do consumo, enquanto as espécies migratórias, por 12% de ambos os parâmetros (Tabela 5).

Tabela 5 - Espécies de aves que interagiram nos eventos de frugivoria.

Família	Espécie	Nome popular	Guilda
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	Granívoro
	<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	Frugívoro
Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i>	Surucua-variado	Onívoro
Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	Tucano-toco	Onívoro
Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito de encontro amarelo	Frugívoro
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	Frugívoro
	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquito maracanã	Frugívoro
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem te vi	Onívoro
	<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	Onívoro
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem te vi rajado	Onívoro
	<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	Onívoro
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	Insetívoro
Corvidae	<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-picaça	Onívoro
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	Onívoro
	<i>Turdus leucomeras</i>	Sabiá-barranco	Onívoro
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabia Poca	Onívoro
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	Onívoro
Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	Granívoro
Icteridae	<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe	Onívoro
Thraupidae	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Tico-tico-rei	Granívoro
	<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento	Onívoro
	<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaçu do coqueiro	Onívoro
	<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela	Onívoro
	<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira vermelha	Onívoro
	<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro	Onívoro
	<i>Tachyphonus rufus</i>	Pipira-preta	Onívoro
Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Sanhaçu-de-fogo	Onívoro
Fringilidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	Frugívoro
	<i>Euphonia violaceae</i>	guaturamo-verdadeiro	Frugívoro

Ao distribuímos as espécies registradas nos eventos de frugivoria, por guildas alimentares, temos 66% de espécies onívoras, 21% de espécies frugívoras, 10% de

espécies granívoras e 3% de espécies insetívoras, que consumiram, respectivamente, 79%, 13 %, 4% e 4%. (fig. 17).

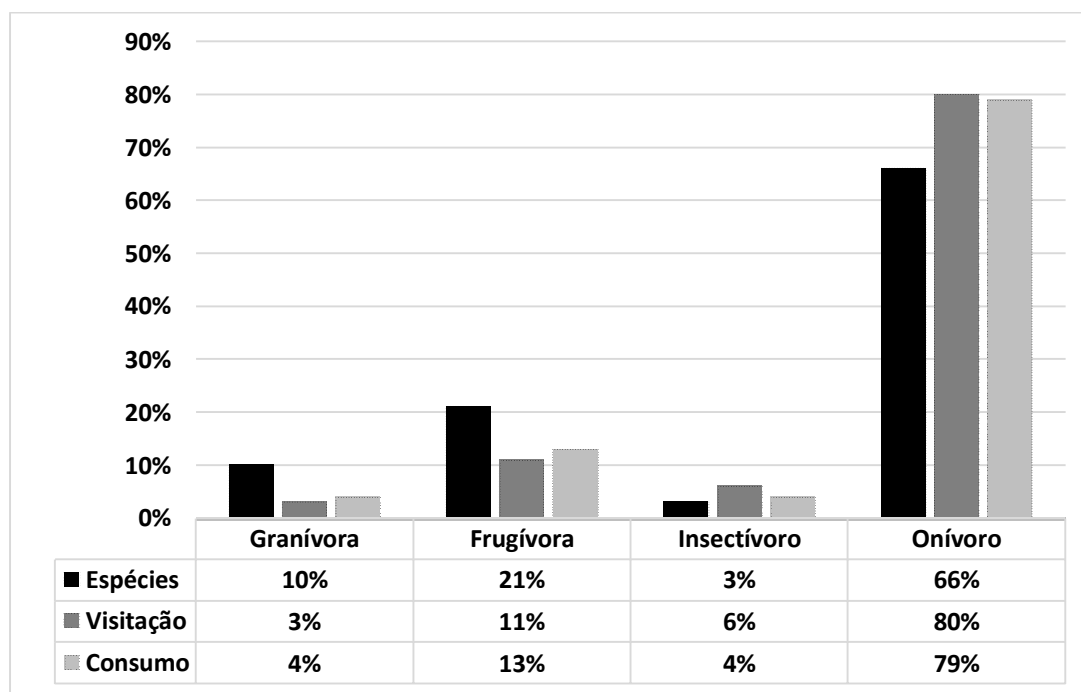


Fig. 17 - Porcentagem de aves nas interações por guildas tróficas.

Do total de 13 famílias, tivemos como mais representativas as famílias Thraupidae, com 7 espécies, e responsável por 30 % dos frutos consumidos, e a família Tyrannidae, com 5 espécies e responsável por 9 % do total consumido. A família Turdidae possui 3 espécies, mas foi a segunda em consumo total, com 21% dos frutos consumidos (Fig. 18).

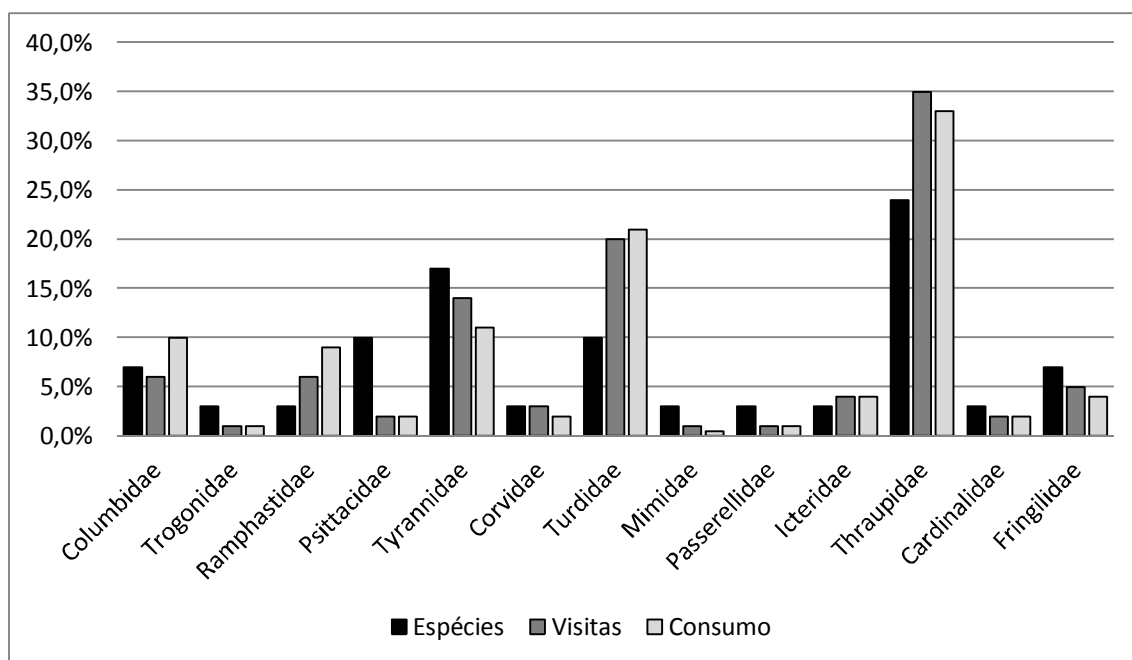


Fig.18 Porcentagem de espécies, visitas e consumo de frutos por família de aves.

O índice de Conectância apontou que 13% (n=121) das interações possíveis foram observadas (de um total de 918). Já o cálculo do Índice de Importância - IJ (taxa de consumo x o número de espécies vegetais visitadas por cada espécie de ave) teve como principais espécies: *Tangara sayaca* (IJ=0,1431), *Turdus rufiventris* (IJ=0,0953) e *Tachyphonus rufus* (IJ=0,0569). Quanto à variedade de plantas consumidas, *Tangara sayaca* com 12 (54% do total das espécies com frutos) e *Turdus rufiventris* com 9 (41%) foram as de maior destaque, conforme tab. 6.

Espécies que são consideradas predadoras de sementes e, por isso, tiveram seus registros assim descritos, consumiram 94 frutos (13% do total consumido).

Tab.6 - Frequência de visitação, porcentagem de consumo e índice de importância de cada espécie de ave.

Espécie	Guilda	V	FV (%)	Frutos consumidos	PC (%)	Ij
<i>Columbina talpacoti</i>	Granívoro	5	0,03	21	0,14	0,012
<i>Patagioenas picazuro</i>	Frugívoro	13	0,09	50	0,34	0,0295
<i>Trogon surrucura</i>	Onívoro	2	0,01	4	0,03	0,0213
<i>Ramphastos toco</i>	Onívoro	18	0,12	64	0,44	0,0272
<i>Brotogeris chiriri</i>	Frugívoro	2	0,01	3	0,02	0,0111
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Frugívoro	2	0,01	6	0,04	0,0074
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Frugívoro	2	0,01	9	0,06	0,0321
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Onívoro	11	0,08	27	0,19	0,0321
<i>Megarynchus pitangua</i>	Onívoro	3	0,02	6	0,04	0,0413
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Onívoro	7	0,05	12	0,08	0,0228
<i>Empidonomus varius</i>	Onívoro	3	0,02	5	0,03	0,0086
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Insetívoro	17	0,12	26	0,18	0,0259
<i>Cyanocorax chrysops</i>	Onívoro	10	0,07	17	0,12	0,0501
<i>Turdus rufiventris</i>	Onívoro	26	0,18	26	0,53	0,0953
<i>Turdus leucomeras</i>	Onívoro	18	0,12	45	0,31	0,0383
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Onívoro	13	0,09	31	0,21	0,0364
<i>Mimus saturninus</i>	Onívoro	3	0,02	3	0,02	0,0071
<i>Zonotrichia capensis</i>	Granívoro	4	0,03	4	0,03	0,0185
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Onívoro	11	0,08	30	0,21	0,055
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Granívoro	1	0,01	1	0,01	0,0111
<i>Dacnes cayana</i>	Onívoro	6	0,04	17	0,12	0,0151
<i>Tangara sayaca</i>	Onívoro	47	0,32	105	0,72	0,1431
<i>Tangara palmarum</i>	Onívoro	12	0,08	22	0,15	0,0483
<i>Tangara cayana</i>	Onívoro	9	0,06	33	0,23	0,0206
<i>Saltator similis</i>	Onívoro	7	0,05	10	0,07	0,0452
<i>Ramphocelus carbo</i>	Onívoro	10	0,07	27	0,19	0,0291
<i>Tachyphonus rufus</i>	Onívoro	11	0,08	19	0,13	0,0569
<i>Piranga flava</i>	Onívoro	5	0,03	11	0,08	0,0129
<i>Euphonia chlorotica</i>	Frugívoro	10	0,07	22	0,15	0,041
<i>Euphonia violaceae</i>	Frugívoro	3	0,02	5	0,03	0,0139

Quanto ao consumo por massa corpórea, as espécies de tamanho médio foram as que consumiram mais frutos (33%), e também as que mais realizaram visitas (39%), conforme Fig. 19. No entanto, ao aplicar o teste de correlação de Spearman não houve

uma correlação significativa entre a massa corpórea das aves e a quantidade de espécies vegetais que cada uma consumiu ($r_s=0,2807$, $p>0,1$).

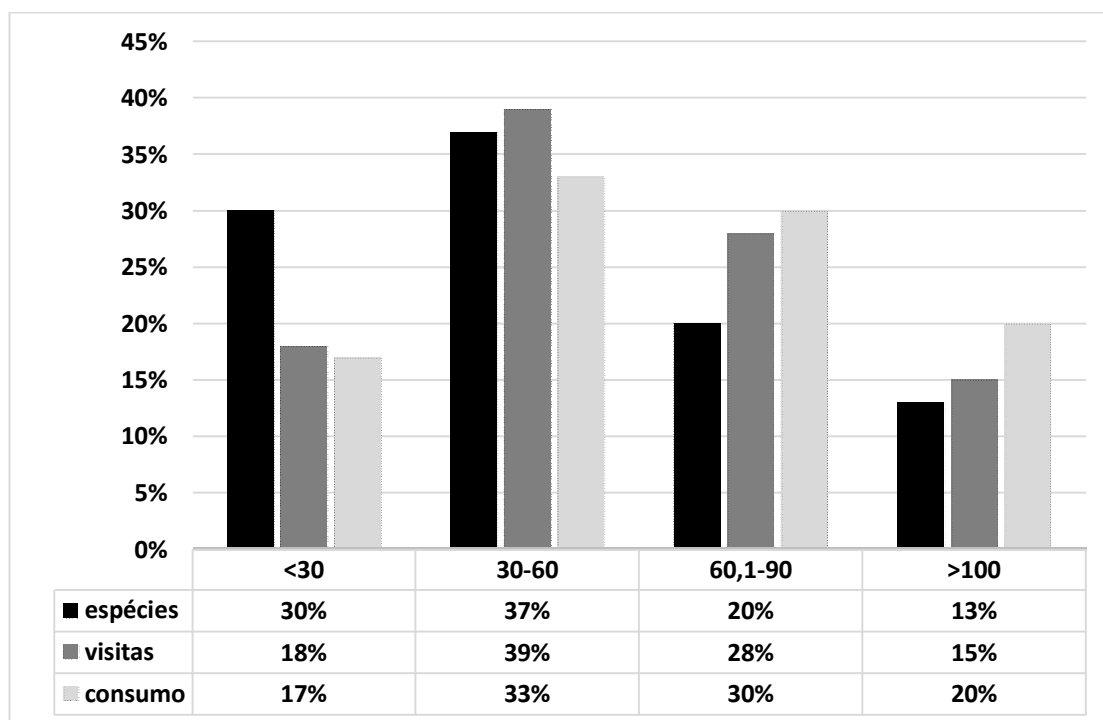


Fig.19 - Relação de espécies de aves, visitas e consumos de frutos por classe de massa corpórea das espécies de aves.

Tab. 7 - Massa corporal estimada para cada espécie registrada nos eventos de frugivoria.

Espécies	Massa corpórea (g)
<i>Euphonia chlorotica</i>	11
<i>Dacnes cayana</i>	14
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	15
<i>Euphonia violaceae</i>	15
<i>Tangara cayana</i>	19,5
<i>Zonotrichia capensis</i>	22
<i>Forpus xanthopterygius</i>	27,5
<i>Ramphocelus carbo</i>	28
<i>Empidonomus varius</i>	28,3
<i>Tachyphonus rufus</i>	30
<i>Tangara sayaca</i>	31,9
<i>Piranga flava</i>	32
<i>Tyrannus melancholicus</i>	35,3
<i>Saltator similis</i>	43
<i>Myiodynastes maculatus</i>	45
<i>Tangara palmarum</i>	46
<i>Columbina talpacoti</i>	47
<i>Turdus amaurochalinus</i>	56,8

<i>Brotogeris chiriri</i>	60
<i>Megarynchus pitangua</i>	60
<i>Pitangus sulphuratus</i>	69,7
<i>Mimus saturninus</i>	70
<i>Turdus leucomeras</i>	72,3
<i>Trogon surrucura</i>	73
<i>Turdus rufiventris</i>	75,9
<i>Cacicus haemorrhous</i>	77
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	159
<i>Cyanocorax chrysops</i>	181
<i>Patagioenas picazuro</i>	430
<i>Ramphastos toco</i>	680

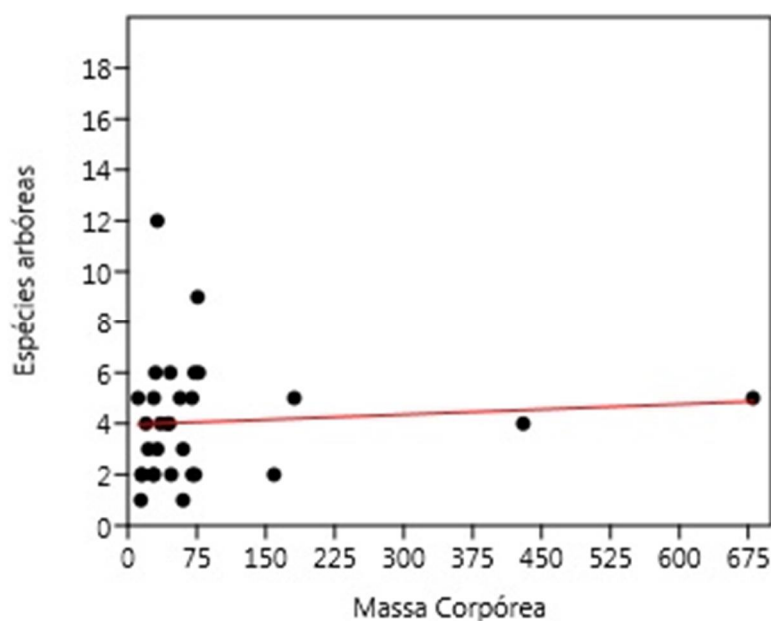


Fig. 20 - Correlação entre a massa corpórea das aves e a quantidade de espécies vegetais consumidas.

Com relação à manipulação dos frutos, a grande maioria (79%) foi engolida inteira, 9% tiveram o consumo em pedaços de polpa, e 12% sofreram predação das sementes (Fig. 21).

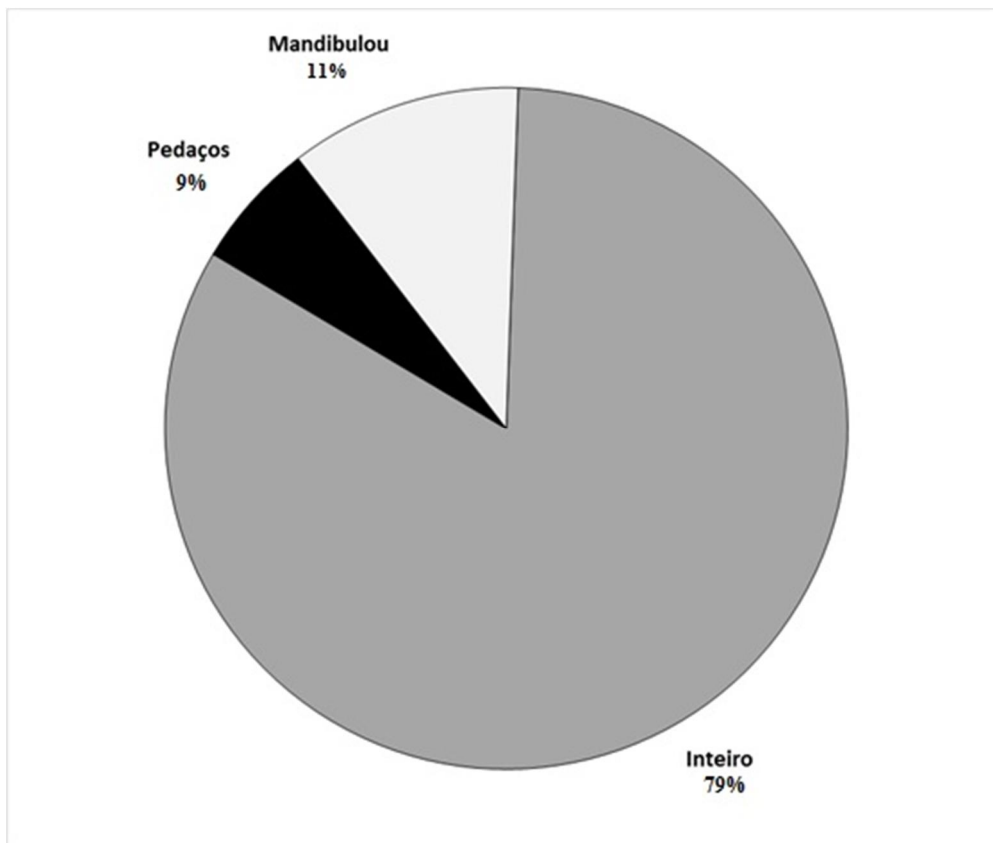


Fig. 21 - Proporção das diferentes formas de manipulação de frutos visualizadas no estudo.

As duas principais famílias em número de espécies (Thraupidae e Tyrannidae) consumiram, em sua maioria, os frutos engolindo-os inteiros (83% e 91% dos frutos consumidos, respectivamente), tendo os outros 17% e 9% registrados como consumo de polpa.

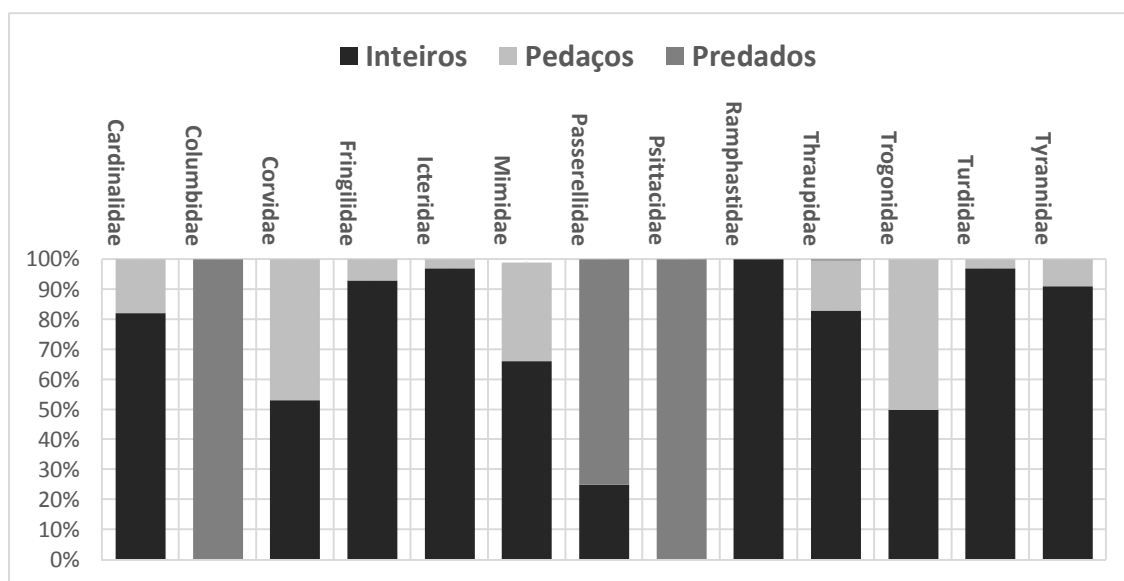


Fig. 22 - Proporções de formas de consumo de frutos registradas por família.

Pudemos observar que as espécies da família Columbidae, Psittacidae e Passerellidae foram as maiores responsáveis por consumos registrados como predação de sementes (houve 1 registro para Thraupidae, por *Coryphospingus cucullatus*). A família Ramphastidae teve apenas registros para frutos engolidos inteiros, enquanto as famílias Icteridae e Turdidae obtiveram mais de 90% também para esta forma.

As espécies das famílias Thraupidae, Turdidae, Thraupidae, Ramphastidae e Tyrannidae foram as que consumiram maior variedade de tamanho de frutos engolidos inteiros. As figs. 23 e 24 demonstram a participação na ingestão geral e na ingestão apenas de frutos engolidos inteiros de cada família de aves, separados por tamanho de diásporo.

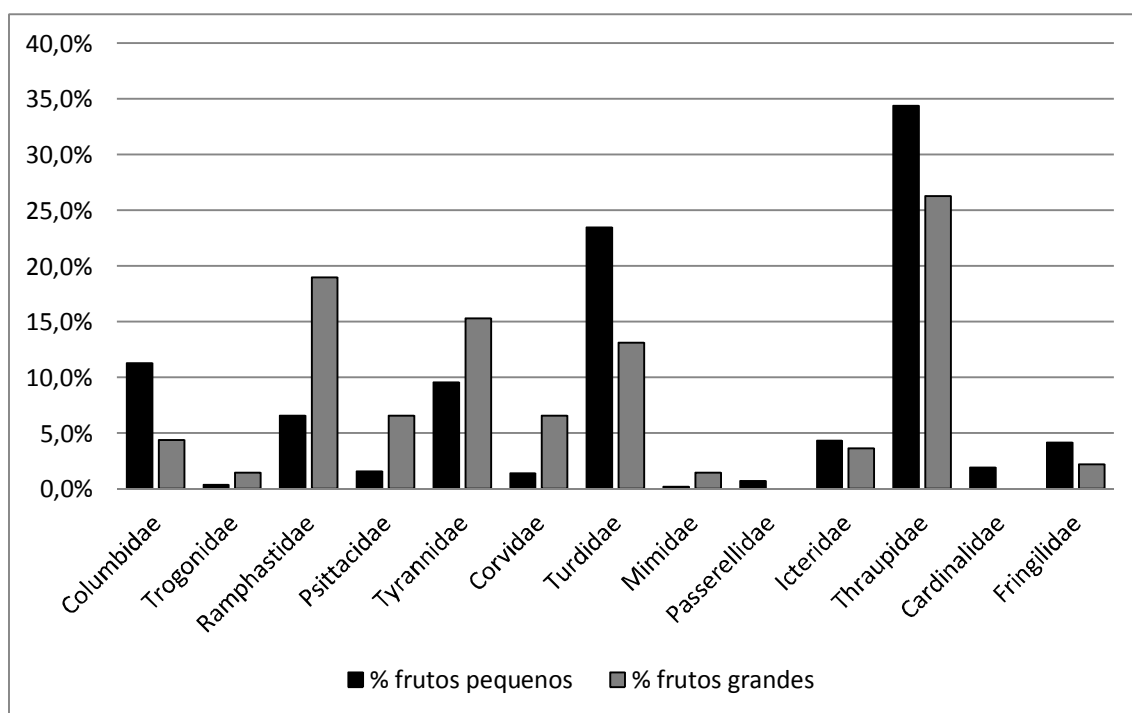


Fig.23 - Porcentagem de frutos pequenos e grandes consumidos por família de aves.

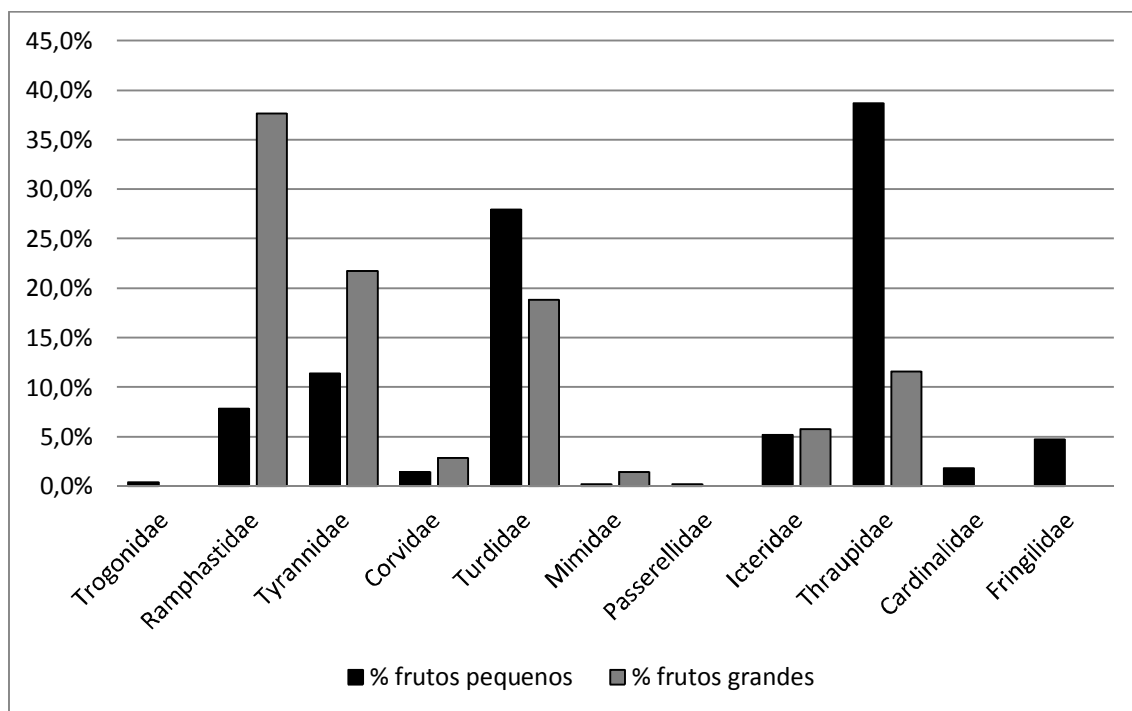


Fig. 24 - Porcentagem de frutos pequenos e grandes engolidos inteiros por família de aves.

Ao correlacionar o tamanho do fruto com a forma de manipulação, verificamos que as sementes foram engolidas inteiras em 86% dos registros, quando consideradas as unidades de frutos pequenos, e em 49% dos registros quando consideradas as unidades com frutos grandes. Todas as espécies que apresentaram 100% de seus frutos engolidos inteiros possuíam frutos pequenos (*Myrsine umbellata* e *Rhamnidium elaeocarpum*).

Há uma correlação negativa moderada ($r = -0,4755$, $p < 0,05$) entre o tamanho do fruto e o número de espécies que se alimentam destes.

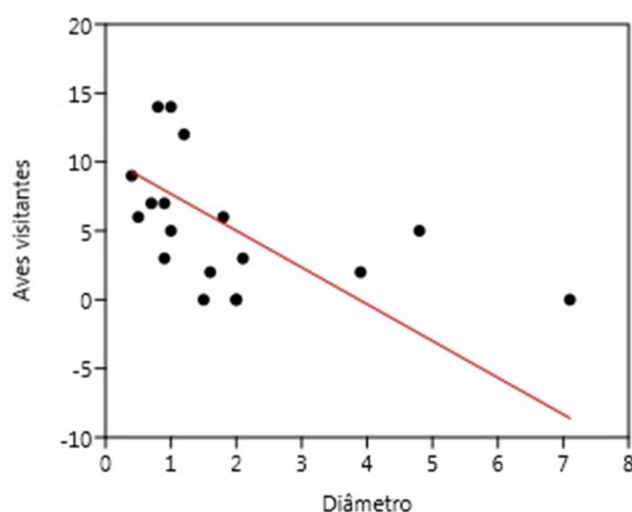


Fig. 25 - Correlação entre o tamanho do fruto e o número de espécies que interagiram.

5.3 - Chuva de sementes

Em toda a área da RPPN Parque Florestal São Marcelo foram dispersas nos coletores 8393 sementes de 49 espécies vegetais, distribuídas em 24 famílias. Destas, 42 espécies foram consideradas autóctones (por não estarem na lista de espécies utilizadas no plantio, e nem observados indivíduos adultos na área) e apenas 7 espécies foram consideradas alóctones. As famílias mais frequentes foram Fabaceae (9 espécies), Euphorbiaceae (5 espécies) e Anacardiaceae (4 espécies) (Fig. 26). As espécies mais frequentes foram *Citharexylum myrianthum*, *Colubrina glandulosa*, *Pterogyne nitens* e *Croton urucurana* (Fig. 27).

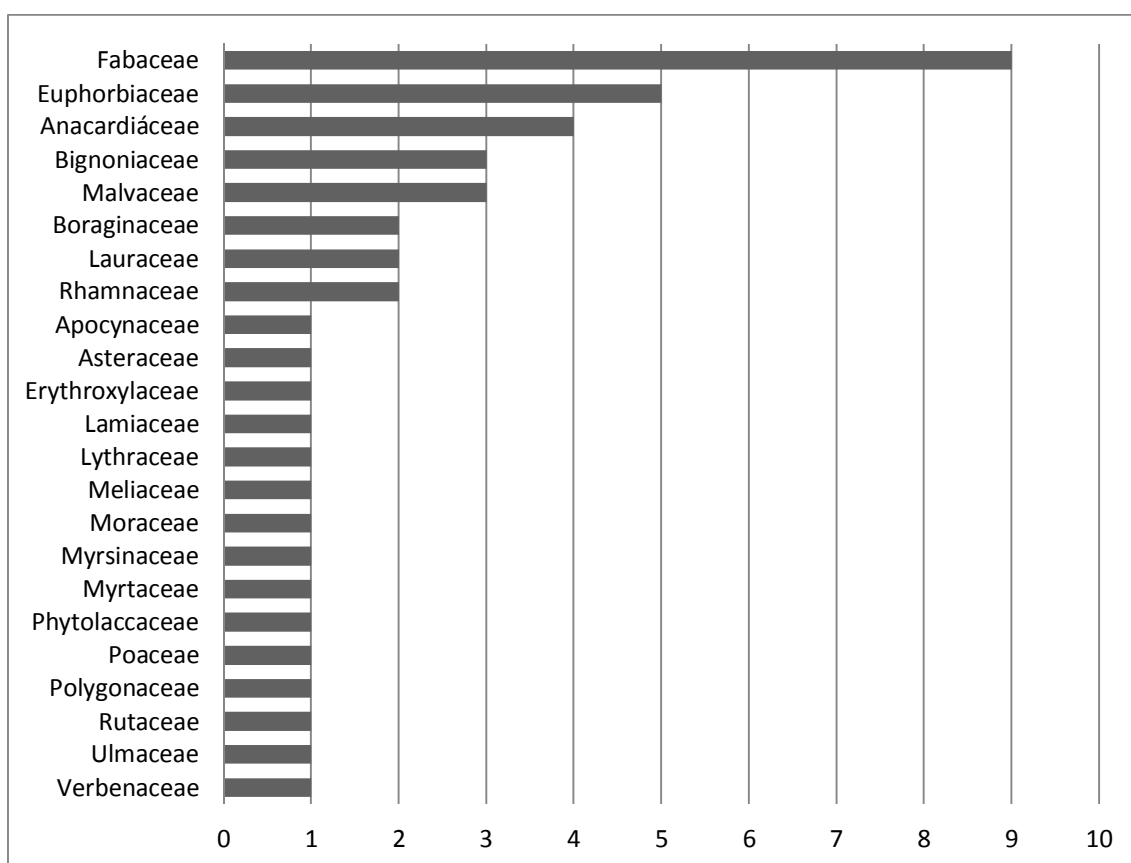


Fig. 26 - Número de espécies vegetais pertencentes a cada família, presentes nos coletores.

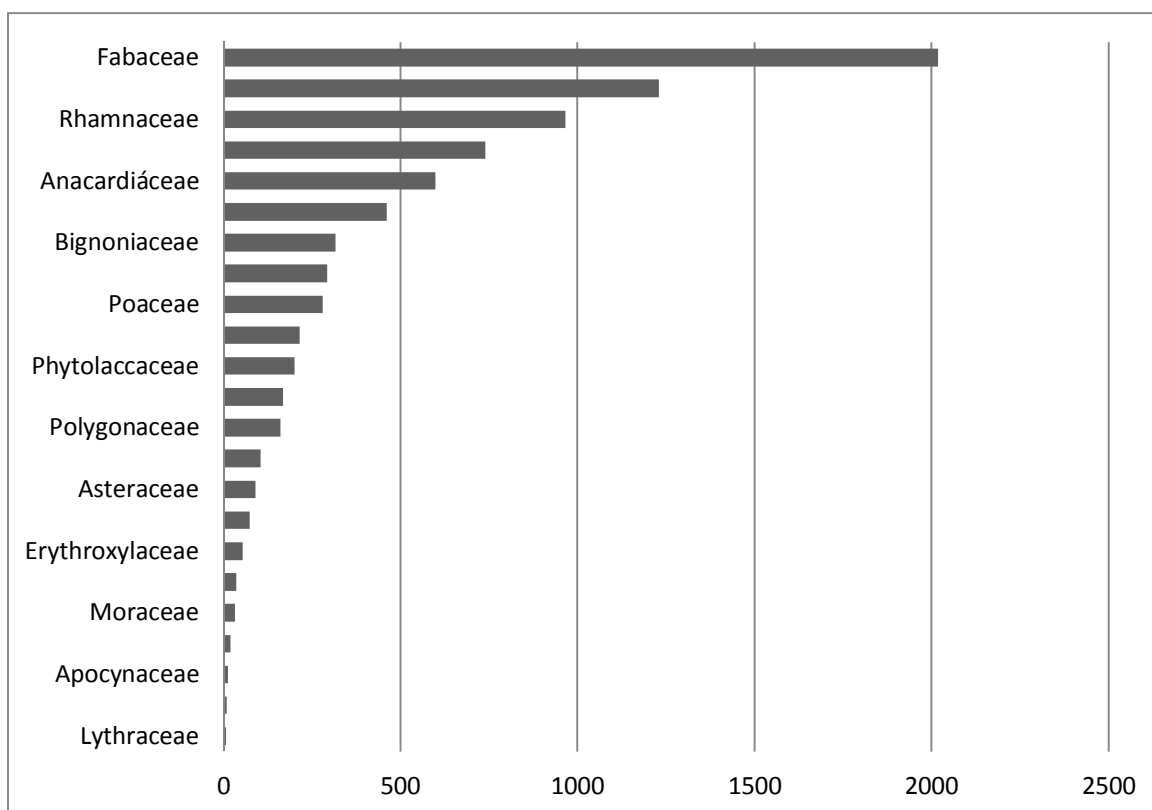


Fig. 27 - Número de sementes pertencentes a cada família, presentes nos coletores.

Quanto à síndrome de dispersão, a síndrome de dispersão zoocórica foi a que obteve mais espécies dispersas (22 espécies), seguida das anemocóricas e das espécies autocóricas (Fig. 28).

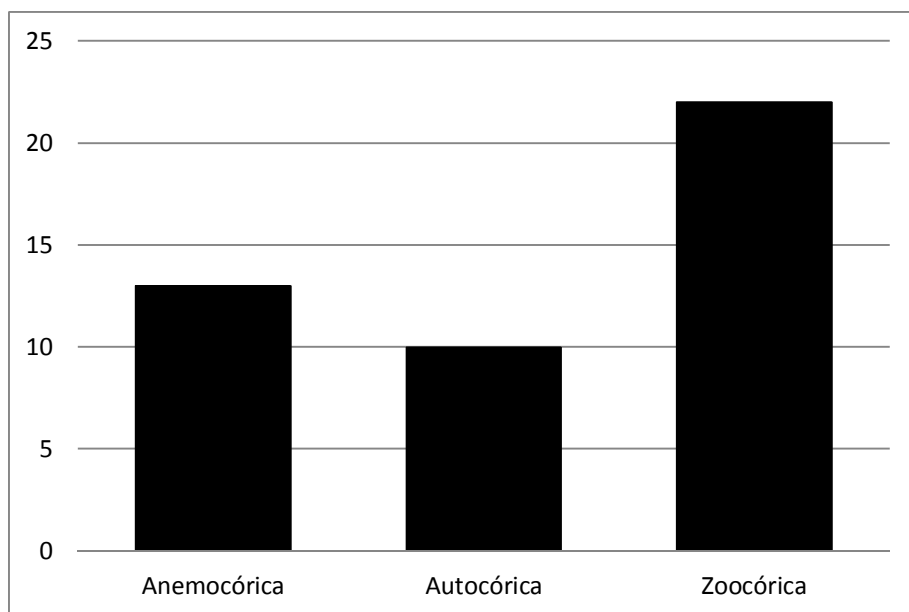


Fig. 28 - Número de espécies presentes nos coletores por síndrome de dispersão.

Das 22 espécies zoocóricas com sementes nos coletores, 17 são de espécies com indivíduos arbóreos visualizados na área. Para as outras 5 espécies, não foram visualizados indivíduos arbóreos durante o trabalho, assim como não constam na lista do plantio. Com exceção de *Smilax goyazana* A. DC., todas as espécies zoocóricas eram arbóreas. As mais frequentes foram *Citharexylum myrianthum*, *Alchornea glandulosa* e *Myrsine umbellata*. (Tab.11). Em comum entre estas três espécies, o fato de serem pioneiras, terem frutos pequenos e fazerem parte das espécies plantadas na área. Com relação à classe sucessional, 9 espécies zoocóricas com sementes nos coletores são espécies pioneiras, 11 espécies não pioneiras e 2 espécies exóticas.

Tab. 8 - Totais de sementes das espécies zoocóricas amostradas nos coletores.

Família	Espécie	Total
Anacardiaceae	<i>Schinus terebentifolius</i>	135
	<i>Tapirira guianensis</i>	92
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana hystrix</i>	13
Boraginaceae	<i>Cordia abyssinica</i>	77
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell) Arrab. Ex steud.	28
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	369
	<i>Pera glabrata</i>	71
	<i>Copaifera langsdorffii</i>	25
	<i>Inga vera</i> subsp. <i>Affinis</i>	48
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	74
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	9
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	97
Meliaceae	<i>Mellia azedarach</i>	168
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	32
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	292
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	36
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	639
	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	327
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	214
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i>	740

Quanto ao tamanho dos frutos das sementes coletadas, 12 espécies coletadas pertencem a frutos considerados de tamanho pequeno, 8 espécies possuem frutos médios e 2 espécies tinham frutos consideradas grandes (maiores que 2 cm).

Durante todos os meses do período de coletas, houve registros de sementes de espécies zoocóricas nos coletores (Fig. 29), porém, o número de sementes foi significativamente maior na estação chuvosa ($U = 9$, $p=0,05$).

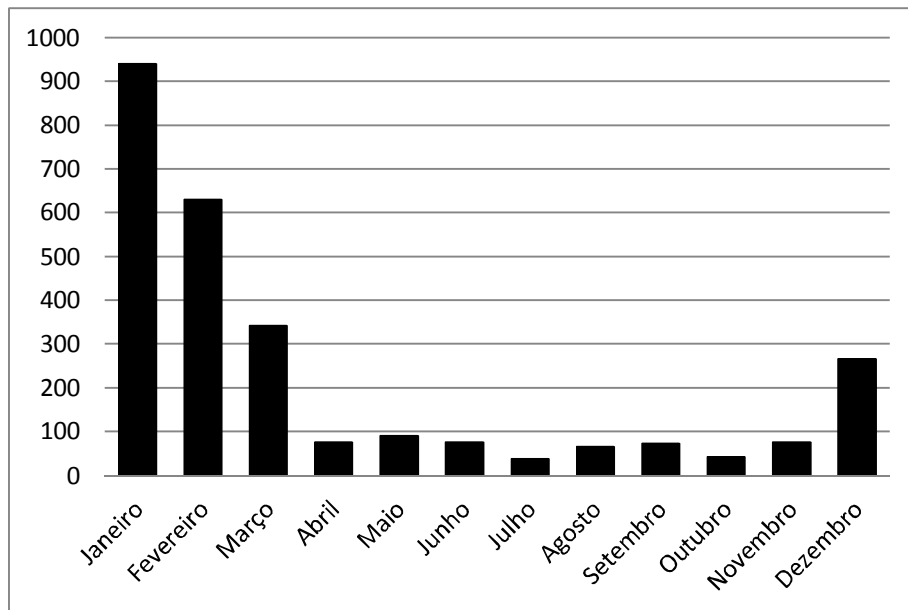


Fig. 29 - Totais de sementes amostradas nos coletores de semente em cada mês.

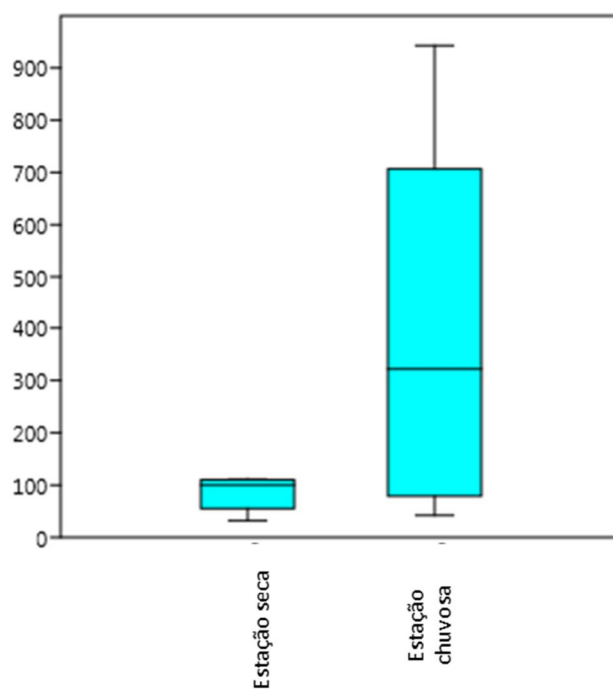


Fig. 30 - Diferença no aporte de sementes entre as estações seca e chuvosa.

6. Discussão

6.1 - Espécies vegetais

O número de espécies que frutificaram durante o período do estudo mostra que há uma riqueza na disponibilidade de espécies com potencial atrativo para a avifauna. Há uma variedade na distribuição das espécies tanto no parâmetro tipo de fruto, quanto nos parâmetros tamanho do diásporo e classe sucessional da espécie arbórea, embora tenhamos, entre as espécies que frutificaram, uma maioria de pioneiras. Este é um fator esperado para a área, em vista da idade do plantio. Outros estudos como Vieira e Gandolfi (2006) também encontraram maior frutificação entre espécies zoocóricas pioneiras. Além disso, devemos considerar que se trata de um plantio misto com espécies pioneiras e não pioneiras plantadas simultaneamente, de forma que as espécies pioneiras possuem como característica uma maior capacidade de colonização de áreas com maior incidência de luz, desenvolvendo-se mais rapidamente durante o plantio e atingindo, em poucos anos, uma boa altura de dossel e uma grande capacidade de produção de frutos.

Entre os estudos realizados na área, Colmanetti realizou levantamento florístico e estrutural na área em 2013, concluindo que parâmetros quanto à altura, área basal e biomassa são típicos de uma área em estágio secundário inicial de restauração, e adequada ao tempo de plantio.

Parâmetros como a proporção de espécies arbóreas pioneiras x espécies não pioneiras e de proporção de espécies com síndrome de dispersão zoocóricas são utilizados para análise do estágio sucessional em florestas estacionais semidecíduas. Em estudos em fragmentos de FES no estado de São Paulo, diversos autores analisaram estes fatores (dentre outros), e associaram a presença de uma maioria de espécies não pioneiras, densidade de indivíduos de espécies não pioneiras e maior quantidade de

espécies de síndrome de dispersão zoocóricas como atributos de florestas mais maduras (Gandolfi *et al.*, 1995; Ivanauskas e Rodrigues, 2000; Coelho *et al.*, 2016). Com base ainda na florística elencada por Colmanetti, em 2013, no Parque Florestal São Marcelo, o predomínio de espécies não pioneiras (54%) está de acordo com os números encontrados em áreas de floresta em estágios já avançados, porém, o número de indivíduos encontrados por Colmanetti ainda demonstra um predomínio das pioneiras na área. Quanto à síndrome de dispersão, a maioria das espécies encontradas, tanto no extrato arbóreo quanto no regenerante, ainda é de espécies anemocóricas e autocóricas. Estas situações estão associadas a áreas em estágios iniciais de sucessão ecológica, de forma que consideramos então, segundo os parâmetros vegetais, a área da RPPN como uma floresta em restauração, que se encontra na transição de estágio inicial para estágio médio de regeneração.

A tendência é de que, com o passar dos anos e a maturação da floresta, tenhamos cada vez mais árvores tardias frutificando, bem como a diminuição das espécies pioneiras no interior da mata.

As taxas de consumo foram maiores para frutos de tamanho pequeno, o que é esperado, tanto para áreas alteradas, quanto para ecossistemas em fase de restauração. Frutos menores são mais frequentes em áreas em estágios iniciais e também em regiões muito fragmentadas, sendo consumidos por uma variedade maior de aves, inclusive espécies generalistas e de porte pequeno, que são as mais frequentes neste tipo de ambiente (Emer *et al.*, 2018). Já as espécies de frutos médios e grandes costumam limitar, devido ao tamanho do diásporo, o número de espécies de aves capazes de realizar a dispersão dos seus frutos, sendo, em muitos casos, dispersas apenas por espécies de grande porte, que são em geral mais exigentes quanto à qualidade do habitat, além de ocorrerem em densidades naturalmente mais baixas.

As três espécies vegetais mais consumidas (*Alchornea glandulosa*, *Aegiphila integrifolia* e *Casearia decandra*) tiveram como características em comum serem espécies pioneiras, com ampla produção de frutos de tamanho pequeno. A grande maioria dos frutos foi consumida inteira. A frequência de visitas e a forma como o fruto é ingerido são fatores importantes para determinar a eficiência da dispersão (Francisco e Galetti, 2001; Krugel *et al.*, 2006). Frutos consumidos inteiros possuem maior probabilidade de terem suas sementes dispersas de forma intacta, além do benefício das mesmas terem passado pelo sistema gástrico de seus dispersores, aumentando em muitos casos as chances de germinação (Brochet *et al.*, 2010). Estas sementes serão defecadas ou regurgitadas posteriormente, muito frequentemente longe da planta mãe, aumentando a chance de recrutamento (Krugel *et al.*, 2006). *A. sidifolia* e *C. decandra* foram também as espécies que atraíram a maior variedade de dispersores. Isto se deve tanto ao já mencionado tamanho dos frutos, quanto também pela grande produtividade, que ajuda a diminuir a competição interespecífica pelos mesmos (Valente, 2001).

A terceira espécie vegetal em número de espécies de aves visitantes foi a exótica *Mellia azedarach* (Meliaceae). Nativa da Ásia, a espécie foi introduzida no mundo inteiro para fins ornamentais. Apresenta uma intensa produção de frutos que, apesar de tóxicos para mamíferos, são altamente atrativos à avifauna, proporcionando, junto ao rápido crescimento, altas taxas de germinação e rusticidade, um grande potencial invasivo, como confirmado para diversos ambientes na África do Sul (Henderson (2007) e Argentina (Ghersa *et al.* 2002). No Brasil, a espécie também é reconhecida pelo seu potencial invasor (Biondi e Macedo, 2008; Silva, 2005). Os frutos de *M. azedarach* possuem tamanho médio, o que restringe o número de espécies que conseguem engolir o fruto inteiro. No entanto, a grande variedade de espécies de aves que a visitaram provavelmente reflete o grande número de frutos que ela produz, o

grande número de indivíduos observados na área, bem como o fato de ela atingir o ápice de produtividade durante a estação seca, onde a disponibilidade de recursos alimentares é menor.

Outra espécie exótica presente na área foi *Cordia abissynica* e, assim como *M. azedarach*, também estava presente em grande número e apresentando grande frutificação. Porém, diferente do primeiro caso, *C. abissynica* obteve poucas visitas e poucos frutos consumidos. Possivelmente o tamanho médio dos frutos, aliado ao período de frutificação na estação chuvosa (que possui uma grande variedade de espécies nativas com frutos) foram os principais fatores desta baixa procura. *Schinus terebinthifolius*, *Tabernaemontana hirtella* e *Cecropia pachystachya* são espécies nativas que também frutificaram durante a estação seca, fornecendo alimento para a avifauna durante este período. Ambas, no entanto, não tiveram índices altos de visitas e consumo. Para *S. terebinthifolius* vale ressaltar que havia um grande número de indivíduos com frutos na área, de forma que para a metodologia utilizada no estudo pode acarretar a diluição dos eventos da frugivoria da espécie. Em estudo similar, Athiê e Dias (2012) também obtiveram este resultado para *S. terebinthifolius* em Rio Claro. Já *T. hirtella* teve frutificações pouco intensas em seus indivíduos, o que acabou por atrair menos a avifauna para estes. Por fim, a frutificação de *A. glandulosa* (a espécie mais consumida) iniciou-se ainda nos dois últimos meses do período seco, tornando-se uma importante fonte de alimentação neste período, tendo em vista que obteve um grande número de registros de frugivoria.

Entre as espécies que foram menos visitadas, não houve um padrão relacionado à época do ano ou ao tamanho do diásporo. Enquanto *Syagrus oleracea* possui frutos e sementes de tamanho grande, *Tapirira guianensis*, e *Rhamnidium elaeocarpum* possuem frutos pequenos, e com características semelhantes a outras espécies que foram consumidas

com frequência. No caso de *S. oleracea*, existem estudos que associam seu consumo por aves (Santos e Ragusa-Neto, 2014), porém os seus principais dispersores são mamíferos (Lorenzi, 2002; Vidal *et al.*, 2012), de forma que a baixa procura por aves já era esperada. *R. elaeocarpum* também aparece com poucos registros de frugivoria em outros estudos (Athiê & Dias, 2016).

As espécies *Psidium guajava* L. e *Cecropia pachystachya* Trécul. tiveram apenas o consumo registrado em pedaços de polpa. Porém, estas possuem frutos grandes, que são consumidos pela avifauna, mas que não se encaixam no modelo de dispersão por consumo do fruto inteiro, visto que não é possível, sendo suas sementes pequenas, de forma que são engolidas durante os consumos de polpa da fruta e são dispersas dessa forma. Shiels e colaboradores (2018), em estudo feito no Havaí com dieta de *Psittacula krameri* (periquito-de-colar) descobriram que *Psidium guajava* foi fonte de alimento para 97% das aves analisadas, sendo que destas, 66% possuíam sementes intactas em seu trato digestório. Já da Silva e colaboradores (2013) observaram 11 espécies de aves diferentes alimentando-se de *Psidium guajava* em um total de 87 visitas, em 47 horas de observação (números proporcionalmente um pouco menores do que os encontrados neste trabalho). Estudos com sementes de *Cecropia pachystachya* nas fezes do morcego *Artibeus lituratus*, por Bochese e colaboradores (2007), confirmam a viabilidade das sementes presentes nas fezes.

Para as espécies observadas no estudo que não obtiveram nenhum registro, todas são espécies zoocóricas dispersas principalmente por mamíferos terrestres, como o quati *Nasua nasua* (Alves-Costa & Eterovick, 2007), morcegos (Brito *et al.* 2010, Araguren *et al.*, 2011), e macacos como o *Cebus capucinus* (Valenta *et al.*, 2015). No entanto, a dispersão ocasional por aves pode ocorrer para todas, como verificado o consumo de *Inga vera* pelo periquito *Brotogeris chiriri* (Ragusa-Netto, 2004) e pela gralha

Cyanocorax cyanopogon (Barros *et al* 2014), ambas espécies que estavam presentes na área de estudo; o consumo de *Guazuma ulmifolia* nas florestas da Venezuela pelo mutum *Crax daubentoni* (Bertsh & Barreto, 2008); o consumo de *Maclura tinctoria* pelo sanhaço *Tangara sayaca* (Pizo, 2004); e o consumo de *Genipa americana* pelo cracídeo *Ortalis canicollis* (Rasusa-Netto, 2015) e por *Ramphastos toco* (Franca *et al.*, 2009). Não foram observados eventos de frugivoria em frutos que não estivessem maduros, fato que pode muitas vezes estar relacionado à falta de frutos maduros disponíveis em determinada época do ano.

6.2 - Frugivoria

A composição das espécies de aves presentes na área que consumiram frutos foi de uma grande maioria de espécies onívoras. Estas espécies costumam ter hábitos mais oportunistas, consumindo uma ampla variedade de frutos, bem como de outros alimentos, o que lhes proporciona uma grande capacidade de adaptação e pode torná-las mais comuns em ambientes alterados e áreas urbanas. Muitas vezes, em áreas de ecossistemas naturais que passam a sofrer com alterações antrópicas, estas espécies podem beneficiar-se com a antropização. Willis e Oniki,(2002) já alertaram para o fato de que em processos de defaunação ocorre não apenas a perda de espécies, mas também a substituição, por espécies de características generalistas em comparação com espécies de características mais específicas ou florestais, chegando a comparar estas substituições como ótrocar quadros de Picasso por garrafas de Coca-Colaô. Da mesma forma, quando estamos em uma área em restauração, temos a prevalência de espécies vegetais e animais com características mais generalistas, em vista do ecossistema ainda encontrar-se em fase de estruturação.

Áreas em processo de restauração possuem muitas das características de áreas degradadas, de forma que apenas com o passar do tempo e com a estruturação do novo ecossistema, o ambiente passa a oferecer condições de vida para espécies mais especializadas e exigentes. Catterall e colaboradores (2012) estudaram diversas áreas de florestas tropicais, em processo de regeneração e com diferentes idades na Austrália, concluindo que, embora haja um grande acréscimo na biodiversidade de aves em áreas revegetadas, na primeira década de plantio, mesmo após 20 anos essa comunidade ainda se assemelha mais a uma área perturbada do que a uma floresta madura. Eles calcularam ainda cerca de 150 anos para a recuperação desta comunidade. Em florestas tropicais de Uganda, Latja e colaboradores (2016) também encontraram relação clara entre o tempo de restauração e o número de espécies, assim como uma vantagem clara na recolonização de áreas restauradas ativamente, frente àquelas restauradas passivamente, embora as espécies generalistas sempre estivessem mais frequentes até o final da primeira década. Desse modo, espécies generalistas podem ser uma importante ferramenta para a restauração ecológica, proporcionando um importante aumento na resiliência do ambiente e proporcionando a retomada de processos ecológicos.

Apesar da prevalência de espécies onívoras, as espécies frugívoras foram a segunda guilda alimentar mais presentes nas interações registradas em nosso estudo. Normalmente as espécies frugívoras são mais exigentes em relação à qualidade do meio ambiente, sendo sua presença muitas vezes associada a uma maior diversidade na estrutura da vegetação (Huang & Ding, 2017). Vogel e colaboradores (2016), utilizando poleiros artificiais em uma área em restauração há cerca de 5 anos, não conseguiram registrar nenhuma espécie frugívora (as espécies dispersoras de frutos presentes eram todas onívoras generalistas). Já Ribeiro da Silva e colaboradores (2015) compararam a diversidade vegetal e de aves em três fragmentos restaurados com 15, 25 e 57 anos,

respectivamente, e não encontraram espécies frugívoras específicas em nenhuma dessas áreas. Dessa forma, podemos afirmar que a presença desses frugívoros na área de estudo é um indício da evolução no processo de restauração da área.

Algumas espécies registradas durante a frugivoria merecem destaque, como é o caso de *Rhamphastos toco*, *Cacicus haemorrhous* e *Trogon surrucura*, por serem espécies capazes de dispersar uma grande variedade de frutos (Duca e Marini, 2004, de Souza Vilela *et al.*, 2012), incluindo diásporos considerados grandes como das palmeiras *Euterpe edulis* e *Syagrus roffmanzoniana* (França *et al.* 2009; Ragusa-Netto, 2010; Chesini Rossi *et al.*, 2014). Além disso, *T. surrucura* é uma espécie considerada especialista ambiental, evitando portanto ambientes antropizados (Chesini Rossi *et al.*, 2014) e preferindo o interior das matas, de forma que sua presença é um importante sinal da recuperação do ecossistema.

Além destas, *Cyanocorax chrysops*, conhecida popularmente como gralha-comum, também é uma espécie importante para a área, pela capacidade para dispersar frutos maiores, embora sua presença seja esperada, visto sua alimentação extremamente generalista e uma grande capacidade para ocupar ambientes alterados (ocorre igualmente em ambientes alterados, ecossistemas abertos ou áreas florestais).

O índice de Conectância registrado (IC=13%) foi próximo aos de outros estudos realizados em fragmentos e unidades de conservação. Castro (2011) encontrou um IC de 9,3% em áreas de Floresta Estacional Semidecídua, no Paraná. Já Fadini e Marco Jr. (2004) encontraram um IC de 12,1% em um fragmento em Minas Gerais.

Embora, segundo Jordano (1987), o objetivo do Índice de Conectância seja o de definir a conexão do sistema mutualístico, o mesmo autor afirma que sistemas compostos por um grande número de espécies, como é o caso dos sistemas tropicais, são caracterizados por um número maior de interações órfacasô e um número menor de

dependência mutualística forte, principalmente quando comparados com ambientes temperados, que são mais pobres em biodiversidade. Sendo assim, é normal que, nos ecossistemas tropicais fragmentos mais biodiversos tenham números menores do que fragmentos menos diversos, de forma que a área da RPPN Parque Florestal São Marcelo apresentou números próximos aos de remanescentes mais bem estruturados. Corroborando esses dados, outros estudos obtiveram índices mais altos, como Sherer e colaboradores (2006) que obtiveram um Índice de Conectância de 25,3% em uma área de restinga (ecossistema mais pobre naturalmente em número de espécies), em Itapua, Rio Grande do Sul.

Já quanto ao índice de importância, as três principais espécies são pertencentes às famílias Traupidae e Turdidae, que estão entre as principais famílias responsáveis pela dispersão de sementes em florestas tropicais. De Guevara e colaboradores (2012) destacam a presença de ambas as famílias em áreas de Veracruz do México (juntamente com Fringilidae). Uriarte e colaboradores (2011) destacaram *Turdus albicollis* em fragmentos primários e secundários de Floresta Amazônica (Família Turdidae). Mesmo em áreas temperadas, são famílias importantes para a dispersão de sementes, como mostrado por Levey e colaboradores (2005) que, testando a eficiência de corredores ecológicos em ecossistemas na Carolina do Sul, encontraram *Sialia sialis* (família Turdidae) como principal dispersor. Esta família também prevalece em ambientes florestais europeus, conforme apontado por Garcia e colaboradores (2010), no Mediterrâneo.

Tangara sayaca, principal espécie pelo IJ, é uma espécie nativa, de hábitos onívoros, presente em boa parte do território nacional, mas fortemente associada às áreas de Mata Atlântica e apesar de ser considerada espécie generalistas, com alta capacidade de adaptação a ambientes alterados (e mesmo áreas urbanas, onde também é

comum), é frequentemente apontada como uma das principais espécies dispersoras de sementes em diversos estudos de frugivoria (Jacomassa, 2016; Jesus e Monteiro Filho 2007). O mesmo também ocorre com *Turdus rufiventris*, a segunda espécie deste estudo em importância que, a despeito de ser frequente em ambientes antropizados, também sempre desponta como um importante dispersor de espécies arbóreas presentes nos ambientes florestais (Palacio *et al.*, 2017; de Barros Leite *et al.*, 2012). Bello e colaboradores (2017), revisando 166 publicações para *Turdus rufiventris*, constataram que esta espécie apresenta a maior diversidade de consumo de frutos dentre todas da avifauna da Mata Atlântica.

As aves frugívoras de grande porte, como Mutuns e Jacutingas, não foram visualizadas. Estas espécies são de extrema importância para o ecossistema, visto que são as dispersoras de diversos frutos de diâmetros maiores. No entanto, são espécies de difícil visualização, muitas vezes ameaçadas de extinção, seja pela sua maior exigência de habitats bem conservados, seja pela caça (Bonfim *et al.*, 2018; Zalazar *et al.*, 2018). Além do mais, em áreas pequenas elas sofrem mais com as possibilidades de predação. Outro fator relevante para elas, em áreas em processo de restauração, é a questão da conectividade. Como possuem capacidade de voo extremamente limitada, estas espécies dependem da conexão com remanescentes para poderem acessar novos fragmentos disponíveis, sendo pouco provável que se arrisquem a atravessar áreas abertas de monoculturas (Laverde e Cadena, 2014). Espécies de solo de grande porte que são adaptadas a esta condição, como a Seriema (*Cariama cristata*), foram avistadas na área. Será importante a continuidade do monitoramento temporal para acompanhar a volta destes dispersores, ou até mesmo a necessidade de projetos de corredores ecológicos ou de reintrodução de populações destas espécies.

Psitacídeos são aves consideradas predadoras de sementes, pois costumam mandibular os frutos antes da ingestão (Villasenor-Sanchez *et al.*, 2010; Barnett *et al.*, 2015). Apesar disso, podem atuar como dispersores ao se alimentar apenas da polpa dos frutos, sem inviabilizar a semente (que neste caso poderá ser transportada, mas não passará pelo seu trato digestório). Devido a este comportamento, todos os eventos envolvendo estas espécies foram considerados como predação da semente, a não ser que tenha ficado claro o consumo apenas da polpa. Já Columbidae costumam preda as sementes mesmo quando ingerem o fruto inteiro, uma vez que estas costumam ser mecanicamente destruídas ao passar pela moela, sendo também por isso que todos os eventos foram considerados como predação (Shanahan *et al.*, 2001).

6.3 - Chuva de sementes

A maior parte das sementes encontradas nos coletores são pertencentes às mesmas espécies que constam na lista do plantio, havendo uma pequeno aporte de sementes alóctones coletadas e uma prevalência da atual estrutura da vegetação na chuva de sementes. Diversos estudos corroboram este cenário, tanto em florestas temperadas e subtropicais (Urbanska e Fattorini, 2001; Du *et al.*, 2012; Curtze *et al.*, 2018), quanto em florestas tropicais (Pivello *et al.*, 2006; Jesus *et al.*, 2012), onde a estrutura da paisagem consta como o fator mais importante para a composição da chuva de sementes. No entanto, outros fatores, como a conectividade do ambiente, também influenciam no aporte de sementes, sendo que, em fragmentos isolados, como o da área do presente estudo (a RPPN Parque Florestal São Marcelo está a cerca de 10km de distância da matriz florestal mais próxima) a falta de conectividade pode agir como um limitante à chegada de novos indivíduos, sendo necessários mais estudos para avaliar estes aspectos.

Quando comparamos a diversidade de espécies presentes nos coletores, temos números mais próximos aos de fragmentos florestais em estágios secundários médios e tardios de regeneração (Pina-Rodrigues & Aoki, 2014; Toscan, 2017), do que ao de estudos em áreas degradadas ou em processos de restauração com plantio com baixa diversidade de espécies, ou ainda em estágios iniciais de regeneração (Barbosa, 2004; Bocchese *et al.*, 2007), conforme visualizado na tabela 9.

Tabela 9 - Número de espécies registrado em estudos envolvendo coleta de chuva de sementes.

Vegetação	Tamanho (ha)	Estágio Sucessional	Número de espécies	Autor/ano
FES	242	Tardia	79	Toscan et al., 2017
CER/galeria	10	Médio	55	Lagos & Marrimon, 2012
FES/ripária	4	Médio	50	Araújo et al., 2004
FES	240	Restauração	49	Área do estudo atual
FES	1,68	Médio	47	Pina-Rodrigues & Aoki, 2014
FES	75	Médio	43	Campos et al., 2008
FES	4,16	Inicial	43	Pina-Rodrigues & Aoki, 2014
FES	12	Restauração	41	Barbosa, 2004
FES	4,75	Médio	38	Pina-Rodrigues & Aoki, 2014
FES	1,54	Inicial	27	Pina-Rodrigues & Aoki, 2014
FES	4,0	Médio	8	Pina-Rodrigues & Aoki, 2014
Cerrado	100	Pastagem	8	Bocchese et al., 2007

Barbosa, em 2004, coletou a chuva de sementes em área reflorestada com espécies nativas, em plantio com baixa diversidade (41 espécies), obtendo como resultado a presença de 31 espécies diferentes na chuva de sementes. Estes números são muito

inferiores aos encontrados na RPPN Parque São Marcelo, o que sugere que a alta diversidade de espécies proporciona uma diversidade maior para a sucessão de espécies na floresta em formação. Conclusão semelhante à de Pryde e colaboradores (2015) em estudos na Papua-Nova Guiné reafirma a capacidade de plantios nativos de suportar níveis altos de diversidade de espécies arbóreas, devendo ser considerados como medida de conservação da biodiversidade. A família Fabaceae foi a mais presente em número de espécies no estudo, número corroborado por diversos trabalhos que apontam esta como uma das famílias mais ricas nas florestas tropicais, (Rueda *et al.*, 2014, Iguatemy *et al.*, 2017, Lima *et al.*, 2010), especialmente nas formações de Floresta Estacional Semidecídua associada ao domínio da Mata Atlântica, nas regiões sudeste, sul e centro-oeste do Brasil (Oliveira-Filho & Fontes, 2000) . O predomínio de espécies zoocóricas também é um indicativo positivo da evolução do processo de dispersão na área do estudo, uma vez que a maioria dos ambientes florestais possui, como síndrome de dispersão predominante, a zoocoria. Podemos observar isto em diversos ambientes florestais, inclusive em florestas temperadas (Kinga, 2017) e subtropicais (Vespa *et al.*, 2010). Em florestas tropicais estes números podem responder por mais de 70% do total de espécies que são dispersas (Cortés-Flores *et al.*, 2013, Kinoshita *et al.*, 2001).

As espécies zoocóricas que tiveram mais frutos presentes nos coletores tinham por características serem pioneiras e apresentarem frutos pequenos. Este é um padrão esperado em áreas em processo de restauração, onde estas se fazem muito mais presentes do que em remanescentes de florestas já estabelecidas. Além disso, são espécies que possuem uma alta produtividade de frutos e uma gama maior de dispersores disponíveis na fauna. No entanto, quanto à diversidade, o número de sementes zoocóricas atribuídas a espécies de ciclo de vida longo, denominadas neste estudo como não pioneiras, foi maior do que o de espécies pioneiras. Nas florestas

maduras, embora tenhamos diversidade de espécies com diversos hábitos de vida e classes sucessionais, há uma predominância de espécies tardias na comunidade vegetal (Branca *et al.*, 2010). Este padrão na chuva de sementes aponta para uma continuidade do dossel e para a tendência de que a sucessão secundária ocorra naturalmente.

Os números elevados de sementes mostradas nos meses de Dezembro e Janeiro são resultados da elevada frutificação das espécies *Cyrtarexylum*, *Alchornea* e *Myrsine* presentes na área. De uma forma geral, houve a chegada de sementes zoocóricas durante todos os meses do ano, com uma diminuição na diversidade durante a estação seca.

7. Considerações finais

A riqueza de espécies vegetais presentes na área, bem como a variedade de espécies que proveram frutos atrativos à avifauna ao longo de todas as estações do ano, na área da RPPN Parque Florestal São Marcelo, foi considerada suficiente para a manutenção das aves residentes encontradas. Ainda que sejam números modestos, se comparados ao esperado para remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, a variedade apresentada mostrou-se positiva para uma área reflorestada com espécies nativas, com apenas 16 anos de plantio. Algumas espécies vegetais registradas neste estudo não frutificaram durante o período de observação, de forma que um estudo com maior duração pode registrar a presença da disponibilidade desses frutos.

A presença de espécies exóticas com aspectos invasores foi detectada, sendo importante a realização de estudos para compreensão da influência destas na recuperação da área.

O evento de frugivoria ocorreu ao longo de todo o período do estudo, de forma que não houve nenhuma característica climática que inibiu o consumo de frutos pelas aves, assim como não houve uma variação considerável na diversidade de aves que interagiu nos eventos de frugivoria em nenhuma estação, de forma que o número de espécies da avifauna, bem como as guildas ecológicas a elas atribuídas são totalmente compatíveis a um remanescente em processo de restauração.

Aves frugívoras de grande porte que vivem no solo não foram observadas, sendo necessários mais estudos para compreender se este fato está associado ao estágio atual de restauração da área, ou à falta de conectividade com outros fragmentos e populações destas espécies, sendo neste caso necessária a implantação de outras estratégias adicionais como corredores ecológicos e reintrodução.

Poucas espécies vegetais não foram consumidas, de forma que não houve nenhuma característica como tamanho do fruto ou semente que não tenha sido registrado o consumo em nenhum momento. Porém, frutos maiores foram menos requisitados, padrão esperado para uma área em processo de restauração. Com a recolonização da área por mais espécies de aves com capacidade de dispersão de frutos maiores, mais eventos de frugivoria serão observados para diásporos com estas características, assim como o estudo com outros grupos de animais dispersores, como répteis e mamíferos, pode registrar a dispersão local destas espécies.

A chuva de sementes possuiu uma grande variedade de espécies zoocóricas para uma área em processo de restauração, refletindo principalmente a estrutura da vegetação local e evidenciando a diversidade utilizada no plantio.

O plantio com alta diversidade de espécies promoveu, até aqui, a diversidade nos processos de frugivoria e dispersão de sementes, sendo necessário o monitoramento temporal da área para acompanhar a evolução destes processos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, Carlos RM & Milene F. Vieira. 2004.** "Os beija-flores e seus recursos florais em um fragmento florestal de Viçosa, sudeste brasileiro." *Lundiana* 5.2 p 129-134.
- Alves-Costa, C. P., & Eterovick, P. C. 2007.** Seed dispersal services by coatis (*Nasua nasua*, Procyonidae) and their redundancy with other frugivores in southeastern Brazil. *Acta Oecologica*, 32(1), p. 77-92.
- Aranguren, C. I., González-Carcacia, J. A., Martínez, H., & Nassar, J. M. 2011.** *Noctilio albiventris* (Noctilionidae), a potential seed disperser in disturbed tropical dry forest habitats. *Acta Chiropterologica*, 13(1), p. 189-194.
- Athiê, S. 2014.** Composição da avifauna, frugivoria e dispersão de sementes por aves em áreas de floresta estacional semidecidual e cerrado, no Parque Estadual de Porto Ferreira, São Paulo. 261p. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Athiê, S., & Dias, M. M. 2016.** Use of perches and seed dispersal by birds in an abandoned pasture in the Porto Ferreira state park, southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 76(1), p. 80-92.
- Athiê, S., & Dias, M. M. 2012.** Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 26(1), p. 84-93.
- Bakker, J. P., Poschlod, P., Strykstra, R. J., Bekker, R. M., & Thompson, K. 1996.** Seed banks and seed dispersal: important topics in restoration ecology §. *Acta Botanica Neerlandica*, 45(4), p. 461-490.

Barbosa, K. C. 2018. Avaliação do desenvolvimento inicial e do potencial de regeneração natural de um plantio com alta diversidade no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo (SP) Tese de doutorado, Instituto de Botânica, São Paulo.

Barbosa, K. C. 2004. Chuva de sementes em uma área em processo de restauração vegetal em Santa Cruz das Palmeiras (SP). 71p. Dissertação de mestrado, Instituto de Botânica, São Paulo.

Barbosa, L.M. (Coord.) 2015. Anais do VI Simpósio de Restauração ecológica: novos rumos e perspectivas. Instituto de Botânica, São Paulo, 436p..

Barbosa, L.M. 2017. Ferramentas disponíveis para restauração ecológica. In: Anais do VII Simpósio de Restauração Ecológica. Instituto de Botânica, São Paulo, pp. 70-83.

Barbosa, L.M., Shirasuna, R.T., Lima, F.C.de, Ortiz, P.R.T., Barbosa, K.C. & Barbosa, T.C. 2017. Lista de espécies indicadas para a Restauração Ecológica para diversas regiões do estado de São Paulo. São Paulo, 344 p..

Barnett, A. A., Almeida, T., Andrade, R., Boyle, S., de Lima, M. G., MacLarnon, A., Ross C., Silva W. S., Spironello W. R. & Ronchi-Teles, B. 2015. Ants in their plants: *Pseudomyrmex* ants reduce primate, parrot and squirrel predation on *Macrolobium acaciifolium* (Fabaceae) seeds in Amazonian Brazil. *Biological journal of the Linnean Society*, 114(2), p. 260-273.

Barros, R. A. M., Costa, C. A., & Pascotto, M. C. 2014. Diet and feeding behavior of the White-naped Jay, *Cyanocorax cyanopogon* (Wied, 1821) (Aves, Passeriformes, Corvidae) in a disturbed environment in central Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 74(4), p. 899-905.

Bechara, F. C., Dickens, S. J., Farrer, E. C., Larios, L., Spotswood, E. N., Mariotte, P., & Suding, K. N. (2016). Neotropical rainforest restoration: comparing passive, plantation and nucleation approaches. *Biodiversity and Conservation*, 25(11), p. 2021-2034.

Bello, C., Galetti, M., Montan, D., Pizo, MA, Mariguela, TC, Culot, L., Bufalo, F, Labecca F., Pedrosa F., Constantini R., Emer, C., Silva W.R., da Silva F. R., Ovaskailen O., & Jordano P. 2017. Atlantic frugivory: a plant-frugivore interaction data set for the Atlantic Forest. *Ecology* , 98 (6), 1729p.

Bertsch, C., & Barreto, G. R. 2008. Diet of the yellow-knobbed curassow in the central Venezuelan llanos. *The Wilson Journal of Ornithology*, 120(4), p. 767-778.

Biondi, D., & Pedrosa-Macedo, J. H. 2008. Plantas invasoras encontradas na área urbana de Curitiba (PR). *Floresta*, 38(1) p. 129-144.

Bocchesi, R. A., de Oliveira, A. K. M., & Vicente, E. C. 2007. Taxa e velocidade de germinação de sementes de *Cecropia pachystachya* Trécul (Cecropiaceae) ingeridas por *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818)(Chiroptera: Phyllostomidae. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 29(4), 395-399 p.

Boerema, A., Geerts, L., Oosterlee, L., Temmerman, S., & Meire, P. 2016. Ecosystem service delivery in restoration projects: the effect of ecological succession on the benefits of tidal marsh restoration. *Ecology and Society*, 21(2) 10.

Bonfim, F. C., Cordeiro, P. H., Peres, C. A., Canale, G. R., & Bernardo, C. S. 2019. Combining modeling tools to identify conservation priority areas: A case study of the last large-bodied avian frugivore in the Atlantic Forest. *Global ecology and conservation*, 17, p. 1-13.

Brancalion, P.H.S., Gandolfi, S. & Rodrigues, R.R.R. 2015. Restauração Florestal. Oficina de Textos. São Paulo. 431p.

Brancalion, P. H. S., Ribeiro Rodrigues, R., Gandolfi, S., Yoshio Kageyama, P., Nave, A. G., Bertin Gandara, F., & Tabarelli, M. 2010. Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. *Revista Árvore*, 34(3): p. 455-470.

Brito, J. E. C., Gazarini, J., & Zawadzki, C. H. 2010. Abundância e frugivoria da quiroptero fauna (Mammalia, chiroptera) de um fragmento no noroeste do Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 32(3), p. 265-271.

Budowski, G. 1965. Distribution of Tropical American Rain Forest Species in the Light of Successional Processes. *Turrialba*, 15: p. 40-42.

Campos, W. H., Neto, A. M., Peixoto, H. J. C., Godinho, L. B., & Silva, E. 2012. Contribuição da fauna silvestre em projetos de restauração ecológica no Brasil. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 32(72), 429p.

CASTRO, S. L. R. 2011. Rede de interações aves-plantas arbóreas em fragmentos de floresta ripária na região noroeste do Paraná. 42p. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá. Maringá.

Catterall, C. P., Freeman, A. N., Kanowski, J., & Freebody, K. 2012. Can active restoration of tropical rainforest rescue biodiversity? A case with bird community indicators. *Biological Conservation*, 146(1), p. 53-61.

Chang, C. C., & Turner, B. L. 2019. Ecological succession in a changing world. *Journal of Ecology*, 107(2), p. 503-509.

Chani, J. M., & Echevarría, A. L. 2000. Los embalses artificiales y la biodiversidad. *Acta zoológica lilloana*, 45(2), 65.

Chazdon, R. L. 2017. Landscape Restoration, Natural Regeneration, and the Forests of the Future¹. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 102(2), p. 251-258.

Chesini Rossi, L., Valls, L., Caminha, F., Luís Scherer, A., & Virginia Petry, M. 2014. Dinâmica da avifauna em áreas de borda da Mata Atlântica, Rio Grande do Sul. *Neotropical Biology & Conservation*, 9(3) p. 161-171.

Christianini, A. V., & Martins, M. M. 1993. Frugivoria e dispersão de sementes in In: AGUIAR, I. B.; PINÃO RODRIGUES, F. C. M. & FIGLIOLIA, M. B. Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. p. 83-135.

Climate-Data. org. (2018). Dados climáticos para cidades mundiais. <http://climate-data.org/> . Acesso em 2 maio 2019

Coelho, S., Cardoso-Leite, E., & Castello, A. C. D. 2016. Composição florística e caracterização sucessional como subsídio para conservação e manejo do PNMCBio, Sorocaba-SP. *Ciência Florestal*, 26(1), p. 331-344.

Colmanetti, M. A. A. 2013. Estrutura da vegetação e características edáficas de um reflorestamento com espécies nativas. 165p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica. São Paulo.

Colmanetti, M. A. A., Shirasuna, R. T., & Barbosa, L. M. 2015. Flora vascular não arbórea de um reflorestamento implantado com espécies nativas. *Hoehnea*, 42(4). p. 725-735.

- Cortés-Flores, J., Andresen, E., Cornejo-Tenorio, G., & Ibarra-Manríquez, G.** 2013. Fruiting phenology of seed dispersal syndromes in a Mexican Neotropical temperate forest. *Forest Ecology and Management*, 289, p. 445-454.
- Crouzeilles, R., Ferreira, M. S., Chazdon, R. L., Lindenmayer, D. B., Sansevero, J. B., Monteiro, L., & Strassburg, B. B.** 2017. Ecological restoration success is higher for natural regeneration than for active restoration in tropical forests. *Science Advances*, 3(11), e1701345.
- Cui, N., Wu, J., Xiang, D., Cheng, S., & Zhou, Q.** 2013. A field study on seed bank and its potential applications in vegetation restoration of a polluted urban river in China. *Ecological engineering*, 60, p. 37-44.
- Curtze, AC, Carlo, TA & Wenzel, J.W.** 2018. Os efeitos de um distúrbio de tornado e uma extração de madeira recuperada na comunidade de chuva de sementes e recrutamento de uma floresta decídua temperada do leste. *Naturalista do Nordeste*. 25(4): p. 627-645.
- da Silva, J. C. B., Cândido, J., Vogel, H. F., & Campos, J. B.** 2013. Dispersal by birds of *Psidium guajava* L.(Myrtaceae) in a riparian environment, Parana river basin, Brazil. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde (Londrina)*, 34(2), p.195-204.
- Davis, M. A., & Slobodkin, L. B.** (2004). The science and values of restoration ecology. *Restoration Ecology*, 12(1), p. 1-3.
- de Barros Leite, A., Brancalion, P. H., Guevara, R., & Galetti, M.** 2012. Differential seed germination of a keystone palm (*Euterpe edulis*) dispersed by avian frugivores. *Journal of Tropical Ecology*, 28(6), p. 615-618.

- de Guevara, I. H. L., Rojas-Soto, O. R., Barrera, F. L., Puebla-Olivares, F., & Díaz-Castelazo, C.** 2012. Dispersión de semillas por aves en un paisaje de bosque mesófilo en el centro de Veracruz, México: Su papel en la restauración pasiva. *Revista Chilena de Historia Natural*, 85(1), p. 89-100.
- de Oliveira Ramos, C. C., Zawadzki, C. H., & Benedito, E.** 2011. Dieta e conteúdo calórico de aves atropeladas na região central do estado do Paraná, Brasil. *Biotemas*, 24(4), p. 153-170.
- de Souza, F. M., & Batista, J. L. F.** 2004. Restoration of seasonal semideciduous forests in Brazil: influence of age and restoration design on forest structure. *Forest ecology and Management*, 191(1-3), p. 185-200.
- de Souza Vilela, F., Flesher, K. M., & Ramalho, M.** 2012. Dispersal and predation of *Eschweilera ovata* seeds in the Atlantic Forest of Southern Bahia, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 28(2), p. 223-226.
- Du, Y., Mi, X., Liu, X. e Ma, K.** 2012. Os efeitos da tempestade de gelo na chuva de sementes e limitação de sementes em uma floresta de folhas largas evergreen no leste da China. *Acta oecologica* , 39 , p. 87-93.
- Duca, C., & Marini, M. Â.** 2004. Aspectos da nidificação de *Cacicus haemorrhous* (Passeriformes, Icterinae) no sudeste do Brasil. *Ararajuba*, 12(1), p. 25-32.
- Emer, C., Galetti, M., Pizo, M. A., Guimaraes Jr, P. R., Moraes, S., Piratelli, A., & Jordano, P.** 2018. Seed-dispersal interactions in fragmented landscapes: a metanetwork approach. *Ecology letters*, 21(4), p. 484-493.
- Fadini, R. F.** 2004. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata atlântica de Minas Gerais. *Ararajuba*, p. 97-103.

Figueiredo, P. H. A., Miranda, C. C., Araujo, F. M., & Valcarcel, L. 2014. Germinação ex-situ do banco de sementes do solo de capoeira em restauração florestal espontânea a partir do manejo do sombreamento. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, 42(101), p. 69-80.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 25 Jun. 2019

FONSECA, F. Y., & ANTUNES, A. Z. 2007. Frugivoria e predação de sementes por aves no Parque Estadual Alberto Löfgren, São Paulo, SP. *Revista do Instituto Florestal*, 19(2), p. 81-91.

França, L. F., Ragusa-Netto, J., & de Paiva, L. V. 2009. Consumo de frutos e abundância de Tucano Toco (*Ramphastos toco*) em dois habitats do Pantanal Sul. *Biota Neotropica*, 9(2), p. 125-130.

Francisco, M. R., & Galetti, M. 2001. Frugivoria e dispersão de sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de cerrado do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. *Ararajuba*, 9(1), p. 13-19.

Fuzessy, L. F., Janson, C., & Silveira, F. A. 2018. Effects of seed size and frugivory degree on dispersal by Neotropical frugivores. *Acta oecologica*, 93, p. 41-47.

Furtado, R. C. 2012. Frugivoria e dispersão de sementes por aves em áreas restauradas de diferentes idades no estado de São Paulo. 2012. 36 p. Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Rio Claro. Rio Claro.

Galetti, M., Guevara, R., Côrtes, M. C., Fadini, R., Von Matter, S., Leite, A. B., ... & Pires, M. M. 2013. Functional extinction of birds drives rapid evolutionary changes in seed size. *Science*, 340(6136), p. 1086-1090.

Gandolfi, S., Leitão Filho, H. D. F., & Bezerra, C. L. F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista brasileira de biologia*, 55(4), p. 753-767.

Gandolfi, S., Martins, S.V. & Rodrigues, R.R. 2007. Forest restoration: many views and objectives. In: Rodrigues, R.R., Martins, S.V. & Gandolfi, S. High diversity forest restoration in degraded areas: methods and projects in Brazil. 1 ed. New York, USA: Nova Science Publishers, pp. 3-26.

Garcia, D., Zamora, R., & Amico, G. C. 2010. Birds as suppliers of seed dispersal in temperate ecosystems: conservation guidelines from real-world landscapes. *Conservation biology*, 24(4), p. 1070-1079.

Gilby, B. L., Olds, A. D., Connolly, R. M., Henderson, C. J., & Schlacher, T. A. 2018. Spatial restoration ecology: placing restoration in a landscape context. *BioScience*, 68(12), p. 1007-1019.

Gomes, V. G. N., Quirino, Z. G. M., & Araujo, H. F. P. 2014. Frugivory and seed dispersal by birds in *Cereus jamacaru* DC. ssp. *jamacaru* (Cactaceae) in the Caatinga of Northeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 74(1), p. 32-40.

GONDIM, M.J.C. 2002. A exploração de frutos por aves frugívoras em uma área de Cerradão no Estado de São Paulo. 99p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Ghersa, C. M., de la Fuente, E., Suarez, S., & Leon, R. J. 2002. Woody species invasion in the Rolling Pampa grasslands, Argentina. *Agriculture, ecosystems & environment*, 88(3), p. 271-278.

Henderson, L. 2007. Invasive, naturalized and casual alien plants in southern Africa: a summary based on the Southern African Plant Invaders Atlas (SAPIA). *Bothalia*, 37(2), p. 215-248.

Howe, H. F., & Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual review of ecology and systematics*, 13(1), p. 201-228.

Huang, J. Y., & Ding, T. S. 2017. Remnant trees and surrounding vegetation determine avian frugivore visitation of restored forest sites in Taiwan. *Forest ecology and management*, 394, p. 20-26.

Iguatemy, A. M., Neto, S. J. S., Lobão, A., Bovini, M. G., Braga, J. M., Negreiros, F. F., Lima H. C., Rodrigues, P. J. F. P., de Jesus, M. F. S., Hartz, D., Lima, M. S., Ramos, E., Quinet, A., Souza, M., Pessoa, S. V. A., Kurtz, B. C. & Barros C. F. 2017. An annotated checklist of atlantic rainforest trees in southeastern brazil, tinguá biological reserve, rio de janeiro. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*, p. 479-497.

Irwin, L. L., Riggs, R. A., & Verschuyt, J. P. 2018. Reconciling wildlife conservation to forest restoration in moist mixed-conifer forests of the inland northwest: A synthesis. *Forest ecology and management*, 424, p. 288-311.

Ivanauskas, N. M., & Rodrigues, R. R. 2000. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. *Revista brasileira de Botânica*, 23(3), p. 291-304.

- Jacomassa, F. A. F.** 2016. Frugivory and seed dispersal of *Solanum granuloso-leprosum* Dunal (Solanaceae) by birds in deciduous seasonal forest. *Brazilian Journal of Biology*, 76(4), p. 818-823.
- Jesus, S. D., & Monteiro-Filho, E. L. A.** 2007. Frugivoria por aves em *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae) e *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae). *Revista Brasileira de Ornitologia*, 15(4), p. 585-591.
- Johnson, C. N., & Wallach, A. D.** 2016. The virtuous circle: predator-friendly farming and ecological restoration in Australia. *Restoration Ecology*, 24(6), p. 821-826.
- Jordano, P.** 2017. What is long-distance dispersal? And a taxonomy of dispersal events. *Journal of Ecology*, 105(1), p. 75-84.
- Jordano, P.** 1987. Patterns of mutualistic interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence asymmetries, and coevolution. *The American Naturalist*, 129(5), p. 657-677.
- Kageyama, P.Y.; Viana, V.M.** 1991. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., Atibaia, SP. Instituto Florestal, p.197-215.
- Kettenring, K. M., Mossman, B. N., Downard, R., & Mock, K. E.** 2019. Fine-scale genetic diversity and landscape-scale genetic structuring in three foundational bulrush species: implications for wetland revegetation. *Restoration Ecology*, 27(2), p. 408-420.
- Kinoshita, L. S., Torres, R. B., Forni-Martins, E. R., Spinelli, T., Ahn, Y. J., & Constâncio, S. S.** 2006. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 20(2): p. 313-327.

Köopen, W. 1948. Climatologia. México: Fondo de Cultura Económica. p.1308-1315.

Krügel, MM, Burger, MI e Alves, MA 2006. Frugivoria por aves em *Nectandra megapotamica* (Lauraceae) em uma área de Floresta Estacional Decidua no Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia* , 96 (1), p. 17-24.

Kostrakiewicz-Gierąg, K. 2017. The influence of vegetation structure on the composition of the seed rain and seedling pool in abandoned *Molinia caerulea* meadows. *Polish Journal of Ecology*, 65(2), p. 269-285.

Kronka, F.J.N, Nalon, M.A., Matsukuma, C. K., Kanashiro, M. M., Shin-Ike, M.S., Pavão, M., Durigan, G., Lima, L. M. P. R., Guillaumon, J. R., Baitello, J. B., Borgo, S. C., Manetti, L. A., Barradas, A. M. F., Fukuda, J. C., Shida, C. N., Couto, H. T. Z. 2005. Inventário florestal das áreas reflorestadas do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto Florestal.183 p.

Latja, P., Valtonen, A., Malinga, G. M., & Roininen, H. 2016. Active restoration facilitates bird community recovery in an Afrotropical rainforest. *Biological Conservation*, 200, p. 70-79.

Laverde-R, O., & Cadena, C. D. 2014. Taxonomy and conservation: a tale of two tinamou species groups (Tinamidae, *Crypturellus*). *Journal of Avian Biology*, 45(5), p. 484-492.

Levey, D. J., Bolker, B. M., Tewksbury, J. J., Sargent, S., & Haddad, N. M. 2005. Effects of landscape corridors on seed dispersal by birds. *Science*, 309(5731), p. 146-148.

- Lima, L. C. P.** 2010. As leguminosae arbóreas nas florestas estacionais do parque estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia-Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, 61(3). p. 441-466.
- Lorenzi, H.** 1992. Árvores Brasileiras. Nova Odessa, Editora Plantarum. 352p.
- Machado, C. G., & Rocca, M. A.** (2010). Protocolos para o estudo de polinização por aves. *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento* (SV Matter, FC Straube, I. Accordi, V. Piacentini & JF Cândido-Junor, eds). Technical Books, Rio de Janeiro, p. 471-489.
- Mandetta, E.C.N.** 2007. Avaliação florística e de aspectos da estrutura da comunidade de um reflorestamento com dois anos e meio de implantação no município de Mogi-Guaçu-SP. 103p. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- McCauley, D. J., Pinsky, M. L., Palumbi, S. R., Estes, J. A., Joyce, F. H., & Warner, R. R.** 2015. Marine defaunation: Animal loss in the global ocean. *Science*, 347(6219), 1255641.
- Metsoja, J. A., Neuenkamp, L., & Zobel, M.** 2014. Seed bank and its restoration potential in Estonian flooded meadows. *Applied vegetation science*, 17(2), p. 262-273.
- Moro, D., & Gadal, S.** 2006. Benefits of habitat restoration to small mammal diversity and abundance in a pastoral agricultural landscape in mid-Wales. In *Biodiversity and Conservation in Europe*. Springer, Dordrecht. p. 301-315.
- Morrison, E. B., Lindell, C. A., Holl, K. D., & Zahawi, R. A.** 2010. Patch size effects on avian foraging behaviour: implications for tropical forest restoration design. *Journal of Applied Ecology*, 47(1), p. 130-138.

- Muñoz, M. C., Schaefer, H. M., Böhning-Gaese, K., & Schleuning, M.** 2017. Positive relationship between fruit removal by animals and seedling recruitment in a tropical forest. *Basic and applied ecology*, 20, p. 31-39.
- Munro, N. T., Fischer, J., Barrett, G., Wood, J., Leavesley, A., & Lindenmayer, D. B.** 2011. Bird's response to revegetation of different structure and floristics are restoration plantings restoring bird communities?. *Restoration Ecology*, 19(201), p. 223-235.
- Murray, K. G.** 2000. The importance of different bird species as seed dispersers. *Monteverde: ecology and conservation of a tropical cloud forest*, Oxford University Press, New York, p. 294-295.
- Nathan, R., & Muller-Landau, H. C.** 2000. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. *Trends in ecology & evolution*, 15(7), p. 278-285.
- Neuschulz, E. L., Mueller, T., Schleuning, M., & Böhning-Gaese, K.** 2016. Pollination and seed dispersal are the most threatened processes of plant regeneration. *Scientific reports*, 6, 29839.
- Öckinger, E., Winsa, M., Roberts, S. P., & Bommarco, R.** 2018. Mobility and resource use influence the occurrence of pollinating insects in restored seminatural grassland fragments. *Restoration ecology*, 26(5), p. 873-881.
- Oliveira-Filho, A. T., & Fontes, M. A. L.** 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate 1. *Biotropica*, 32(4b): p. 793-810.

- Oliveira, M. A. M., de Oliveira, A. C., Rossi, L., Catharino, E. L. M., Gomes, E. P. C., & dos Santos Junior, N. A.** 2015. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta baixa de restinga degradada. *Hoehnea* 42(4): p. 759-774
- Padovezi, A., Rodrigues, R. R., & Horbach, M. A.** 2014. Avifauna como possível indicador da resiliência de áreas degradadas in *Advances in Forestry Science*. 1(1) p.11-17.
- Palacio, F. X., Valoy, M., Bernacki, F., Sanchez, M. S., Núñez-Montellano, M. G., Varela, O., & Ordano, M.** 2017. Bird fruit consumption results from the interaction between fruit-handling behaviour and fruit crop size. *Ethology Ecology & Evolution*, 29(1), p. 24-37.
- Peres, C. A., Emilio, T., Schietti, J., Desmoulière, S. J., & Levi, T.** 2016. Dispersal limitation induces long-term biomass collapse in overhunted Amazonian forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(4), p. 892-897.
- Pérez-Méndez, N., Jordano, P., García, C., & Valido, A.** 2016. The signatures of Anthropocene defaunation: cascading effects of the seed dispersal collapse. *Scientific reports*, 6, 24820.
- Piacentini, V. D. Q., Aleixo, A., Agne, C. E., Maurício, G. N., Pacheco, J. F., Bravo, G. A., Brito, G. R. R, Naka, L.N., Olmos, F., Posso, S., Silveira, L. F., Betini, G. S., Carrano, E., Franz, I., Lees, A. C., Lima, L. M., Pioli, D., Schunck, F., Amaral, F. R., Bencke, G. A., Cohn-Haft, M., Figueiredo, L. F. A., Straube, F. C. & Cesari, E.** 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 23(2), p. 91-298.

- Piaia, B. B., Rovedder, A. P. M., Costa, E. A., Felker, R. M., Piazza, E. M., & Stefanello, M. D. M.** 2017. Transposition of the seed bank for ecological restoration of seasonal forest in Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)*, 12(2), p. 227-235.
- Pijl, L. van der.** 1969. Principles of dispersal in higher plants. Berlin: Springer-Verlag, 156p.
- Piña-Rodrigues, F. C. M., & Aoki, J.** 2014. Chuva de sementes como indicadora do estágio de conservação de fragmentos florestais em Sorocaba-SP. *Ciência Florestal*, 24(4), p. 911-923.
- Pivello, V. R., Petenon, D., Jesus, F. D., Meirelles, S. T., Vidal, M. M., Alonso, R. D. A. S., Franco, G. A. D. C. & Metzger, J. P.** 2006. Chuva de sementes em fragmentos de Floresta Atlântica (São Paulo, SP, Brasil), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade da borda. *Acta Botanica Brasilica*, 20(4), p. 845-859.
- Pizo, M. A.** 2004. Frugivory and habitat use by fruit-eating birds in a fragmented landscape of southeast Brazil. *Ornitologia Neotropical*, 15(1 supl). p. 117-126.
- PIZO, M.A.** 2002. The seed dispersers and fruit syndromes of Myrtaceae in Brazilian Atlantic forest. In *Frugivores and seed dispersers ã biodiversity and conservation perspectives*. (D.J. Levey, W.R. Silva & M. Galetti, eds.), CABI Publishing, Wallingford, p.129-143
- Pizo, M. A., & Galetti, M.** 2010. Métodos e perspectivas do estudo da frugivoria e dispersão de sementes por aves. *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*, Technical Books, Rio de Janeiro, RJ, p. 492-504.

Pryde, E. C., Holland, G. J., Watson, S. J., Turton, S. M., & Nimmo, D. G. 2015. Conservation of tropical forest tree species in a native timber plantation landscape. *Forest ecology and management*, 339, p. 96-104.

Ragusa-Netto, J. 2015. Chaco Chachalaca (*Ortalis canicollis*, Wagler, 1830) feeding ecology in a gallery forest in the South Pantanal (Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 75(1), p. 49-57.

Ragusa-Netto, J. 2010. Figs and the persistence of Toco Toucan (*Ramphastos toco*) at dry forests from western Brazil. *Ornitología Neotropical*, 21, p. 59-70.

Ragusa-Netto, J. 2004. Flowers, fruits, and the abundance of the Yellow-chevroned Parakeet (*Brotogeris chiriri*) at a gallery forest in the south Pantanal (Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 64(4), p. 867-877.

Read, J. L., Reid, N., & VENABLES, W. N. 2000. ENVIRONMENTAL AUDITING: Which Birds Are Useful Bioindicators of Mining and Grazing Impacts in Arid South Australia?. *Environmental Management*, 26(2), p. 215-232.

Ribeiro da Silva, F., Montoya, D., Furtado, R., Memmott, J., Pizo, M. A., & Rodrigues, R. R. 2015. The restoration of tropical seed dispersal networks. *Restoration Ecology*, 23(6), p. 852-860.

Rocha-Ortega, M., Bartimachi, A., Neves, J., Bruna, E. M., & Vasconcelos, H. L. 2017. Seed removal patterns of pioneer trees in an agricultural landscape. *Plant Ecology*, 218(6), p. 737-748.

Rodrigues, R. R., Lima, R. A., Gandolfi, S., & Nave, A. G. 2009. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological conservation* 142.6 1242-1251p.

- Rosa, G. A. B. D.** 2003. Frugivoria e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento misto em Botucatu, SP. 69p. Dissertação de Mestrado. UNICAMP, Campinas.
- Richman, S. K., Irwin, R. E., Nelson, C. J., & Bronstein, J. L.** 2017. Facilitated exploitation of pollination mutualisms: fitness consequences for plants. *Journal of Ecology*, 105(1), p. 188-196.
- Santos, A. A., & Ragusa-Netto, J.** 2014. Plant food resources exploited by Blue-and-Yellow Macaws (*Ara ararauna*, Linnaeus 1758) at an urban area in Central Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 74(2), p. 429-437.
- São Paulo, 2014.** Resolução SMA nº 32, de 03-04-2014 Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. *Diário Oficial do Estado de São Paulo - Meio Ambiente*.
- Schupp, E. W., Jordano, P., & Gómez, J. M.** 2010. Seed dispersal effectiveness revisited: a conceptual review. *New Phytologist*, 188(2), p. 333-353.
- Scherer, A., Maraschin-Silva, F., & Baptista, L. D. 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), p. 203-212.
- Shanahan, M., So, S., Compton, S. G., & Corlett, R.** 2001. Fig-eating by vertebrate frugivores: a global review. *Biological Reviews*, 76(4), p. 529-572.
- Shiels, A. B., Bukoski, W. P., & Siers, S. R.** 2018. Diets of Kauai's invasive rose-ringed parakeet (*Psittacula krameri*): evidence of seed predation and dispersal in a human-altered landscape. *Biological Invasions*, 20(6), p. 1449-1457.

- Sick, H.** Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p.
- Silva, E. P. D., Figueiredo, F. G., Fernandes, S. S. L., & Pereira, Z. V.** 2016. Evaluation of the potential of seed rain as an alternative for forest restoration in permanent preservation areas. *Revista Árvore*, 40(1), p. 21-28.
- Silva, P. D.** 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), p. 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 south-eastern Brazil: implications for conservation. Pp. 423-435. In: D.J. Levey; W.R. Silva & M. Galetti (eds.). *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*. New York, CAB International.
- Tella, J. L., Dénes, F. V., Zulian, V., Prestes, N. P., Martínez, J., Blanco, G., & Hiraldo, F.** 2016. Endangered plant-parrot mutualisms: seed tolerance to predation makes parrots pervasive dispersers of the Parana pine. *Scientific reports*, 6, 31709.
- Toscan, M. A. G., Temponi, L. G., & Guimarães, A. T. B.** 2017. Caracterização da produção de serapilheira e da chuva de sementes em uma reserva de floresta estacional semidecidual, Paraná. *Ciência Florestal*, 27(2), p. 415-427.
- Trevelin, L.C., Silveira, M., Port-Carvalho, C., Homem, D.H. & Cruz-Neto, A.P.** 2013. Use of space by frugivorous bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in a restored Atlantic forest fragment in Brazil. *Forest Ecology and Management* 291: p. 136-143.
- Urbanska, K. M., & Fattorini, M.** 2000. Seed rain in high-altitude restoration plots in Switzerland. *Restoration Ecology*, 8(1), p. 74-79.

- Uriarte, M., Anciães, M., Da Silva, M. T., Rubim, P., Johnson, E., & Bruna, E. M.** 2011. Disentangling the drivers of reduced long-distance seed dispersal by birds in an experimentally fragmented landscape. *Ecology*, 92(4), p. 924-937.
- Valenta, K., Hopkins, M. E., Meeking, M., Chapman, C. A., & Fedigan, L. M.** 2015. Spatial patterns of primary seed dispersal and adult tree distributions: *Genipa americana* dispersed by *Cebus capucinus*. *Journal of Tropical Ecology*, 31(6), p. 491-498.
- Valente, R. D. M.** 2001. Comportamento alimentar de aves em *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) em rio claro, São Paulo. *Iheringia. Série Zoologia*. (91) p. 61-66.
- Van Der Pijl, L.** 1982. Principles of seed dispersal in higher plants. Springer-Verlag, Berlin, p. 215.
- Vespa, N. I., Zurita, G., & Bellocq, M. I.** (2014). Functional responses to edge effects: Seed dispersal in the southern Atlantic forest, Argentina. *Forest ecology and management*, 328, p. 310-318.
- Viana, D. S., Santamaría, L., & Figuerola, J.** 2016. Migratory birds as global dispersal vectors. *Trends in ecology & evolution*, 31(10), p. 763-775.
- Vidal, M. M., Pires, M. M., & Guimarães Jr, P. R.** 2013. Large vertebrates as the missing components of seed-dispersal networks. *Biological Conservation*, 163, p. 42-48.
- Vieira, D. C. M., & Gandolfi, S.** 2006. Chuva de sementes e regeneração natural sob três espécies arbóreas em uma floresta em processo de restauração. *Brazilian Journal of Botany*, p. 541-554.

- Villasenor-Sánchez, E. I., Dirzo, R., & Renton, K.** 2010. Importance of the lilac-crowned parrot in pre-dispersal seed predation of *Astronium graveolens* in a Mexican tropical dry forest. *Journal of Tropical Ecology*, 26(2), p. 227-236.
- Vleut, I., Levy-Tacher, S. I., Galindo-González, J., & de Boer, W. F.** 2015. Positive effects of surrounding rainforest on composition, diversity and late-successional seed dispersal by bats. *Basic and applied ecology*, 16(4), p. 308-315.
- Vogel, H. F., Spotswood, E., Campos, J. B., & Bechara, F. C.** 2016. Annual changes in a bird assembly on artificial perches: Implications for ecological restoration in a subtropical agroecosystem. *Biota Neotropica*, 16(1). e0069.
- Watson, D. M., Doerr, V. A., Banks, S. C., Driscoll, D. A., van der Ree, R., Doerr, E. D., & Sunnucks, P.** 2017. Monitoring ecological consequences of efforts to restore landscape-scale connectivity. *Biological Conservation*, 206, p. 201-209.
- Wenny, D. G., Sekercioglu, C., Cordeiro, N. J., Rogers, H. S., & Kelly, D.** 2016. Seed dispersal by fruit-eating birds. *Why birds matter: avian ecological function and ecosystem services*, p. 107-145.
- Willems, J. H., & Bik, L. P. M.** 1998. Restoration of high species density in calcareous grassland: the role of seed rain and soil seed bank. *Applied Vegetation Science*, 1(1), p. 91-100.
- Willis, E. O.** 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 33(1), p. 1-25.
- Willis, E.O. & Oniki Y.** 2002 Birds of Santa Teresa, ES, Brazil: Do humans add or subtract species? *Papéis Avulsos de Zoologia* 42: p. 193-264.

Zalazar, S., Benitez, A., & Di Giacomo, A. 2018. Determining the factors that influence the occurrence of Bare-faced Curassows (*Crax fasciolata*) in Humid Chaco, northern Argentina. *Avian Conservation and Ecology*, 13(2), p. 1-10.

ANEXO I - Relação total de espécies de aves registradas na RPPN Parque Florestal São Marcelo.

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	NOME POPULAR	GUILDA TRÓFICA
ANATIDAE		
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pé-vermelho	Onívoro
<i>Cairina moschata.</i>	Pato-do-mato	Onívoro
THRESKIORNITHIDAE		
<i>Mesembrinibis cayenensis</i>	Coró-coró	Onívoro
PHALACROCORACIDADE		
<i>Phalacrocorax brasiliensis</i>	Biguá	Piscívoro
ARDEIDAE		
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	Piscívoro
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu	Piscívoro
CATHARTIDAE		
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	Necrófago
ACCIPITRIDAE		
<i>Busarellus nigricollis</i>	Gavião-belo	Piscívoro
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	Carnívoro
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	Carnívoro
CHARADRIIDAE		
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	Onívoro
RECURVIROSTRIDAE		
<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo-de-costas-brancas	Malacófago
SCOLOPACIDAE		
<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário	Malacófago
COLUMBIDAE		
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	Granívoro
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemedeira	Granívoro
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega	Frugívoro

<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa-branca	Frugívoro
CUCULIDAE		
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	Carnívoro
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	Carnívoro
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	Insetívoro
<i>Tapera naevia</i>	Saci	Insetívoro
STRIGIDAE		
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	Carnívoro
<i>Strix virgata</i>	Coruja-do-mato	Carnívoro
CAPRIMULGIDAE		
<i>Hidropsalis albicollis</i>	Bacurau	Insetívoro
<i>Hidropsalis parvula.</i>	Bacurau-chintã	Insetívoro
TROCHILIDAE		
<i>Amazilia lactea</i>	Beija-flor-de-peito-azul	Nectarívoro
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	Nectarívoro
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	Nectarívoro
<i>Thalurania glaucopis</i>	Beija-flor-de-fronte-violeta	Nectarívoro
TROGONIDAE		
<i>Trogon surrucura</i>	Surucuá-variado	Onívoro
ALCEDINIDAE		
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno	Piscívoro
GALBULIDAE		
<i>Galbula ruficauda</i>	Ariramba-de-cauda-ruiva	Insetívoro
RAMPHASTIDAE		
<i>Ramphastos toco</i>	Tucano-toco	Onívoro
PICIDAE		
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	Insetívoro
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca	Insetívoro
<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco	Insetívoro

<i>Veniliornis passerinus</i>	Picapauzinho-anão	Insetívoro
CARIAMIDAE		
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	Carnívoro
FALCONIDAE		
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	Carnívoro
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	Carnívoro
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã	Carnívoro
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	Carnívoro
PSITTACIDAE		
<i>Brotheria chiriri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo	Frugívoro
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Maracanã-pequena	Frugívoro
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	Frugívoro
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquito-maracanã	Frugívoro
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	Frugívoro
THAMNOPHILIDAE		
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	Chorozinho-de-asa-vermelha	Insetívoro
FURNARIDAE		
<i>Centhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié	Insetívoro
<i>Clibanornis rectirostris</i>	Fura-barreira	Insetívoro
<i>Cranioleuca vulpina</i>	Arredio-do-rio	Insetívoro
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	Insetívoro
<i>Lochmias nematura</i>	João-porca	Insetívoro
<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	Insetívoro
RHYNCHOCYCLIDAE		
<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio	Insetívoro
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Bicco-chato-de-orelha-preta	Insetívoro
PIPRIDAE		
<i>Chiroxiphia caudata</i>	Tangará	Onívoro
TYRANNIDAE		

<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	Onívoro
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	Onívoro
<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada	Onívoro
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	Onívoro
<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	Onívoro
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	Onívoro
<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	Insetívoro
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	Insetívoro
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-Cavaleira-de-rabo-enferrujado	Insetívoro
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	Onívoro
<i>Xolmis cinereus</i>	Primavera	Insetívoro
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	Insetívoro
VIREONIDAE		
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	Onívoro
CORVIDAE		
<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-piçaca	Onívoro
HIRUNDINIDAE		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	Insetívoro
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	Insetívoro
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	Insetívoro
TROGLODYTIDAE		
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	Insetívoro
TURDIDAE		
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	Onívoro
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	Onívoro
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	Onívoro
MIMIDAE		
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	Onívoro
PASSERELIDAE		

<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	Granívoro
PARULIDAE		
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	Insetívoro
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra	Insetívoro
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Canário-do-mato	Insetívoro
ICTERIDAE		
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe	Onívoro
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Encontro	Onívoro
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna	Onívoro
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-do-brejo	Onívoro
THRAUPIDAE		
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	Onívoro
<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha	Onívoro
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro	Onívoro
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra	Granívoro
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho	Granívoro
<i>Sporophila pileata</i>	Caboclinho-branco	Granívoro
<i>Tachyphonus rufus</i>	Pipira-preta	Onívoro
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento	Onívoro
<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaçu-do-coqueiro	Onívoro
<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela	Onívoro
<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha	Onívoro
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	Granívoro
CARDINALIDAE		
<i>Habia rubica</i>	Tiê-de-bando	Onívoro
<i>Piranga flava</i>	Sanhaçu-de-fogo	Onívoro
FRINGILIDAE		
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	Frugívoro
<i>Euphonia violaceae</i>	Guaturamo-verdadeiro	Frugívoro