

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP**  
**Instituto de Biociências - Campus de Botucatu, SP**

**DINÂMICA DA AVIFAUNA EM DOIS REMANESCENTES FLORESTAIS  
NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**

**FLÁVIO KULAIF UBAID**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus de Botucatu, SP, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, na Área de Zoologia.

**Botucatu - SP**  
**Agosto 2009**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP  
Instituto de Biociências - Campus de Botucatu, SP**

**DINÂMICA DA AVIFAUNA EM DOIS REMANESCENTES FLORESTAIS  
NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**

**FLÁVIO KULAIF UBAID**

**Orientador: Prof. Dr. Reginaldo José Donatelli**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus de Botucatu, SP, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, na Área de Zoologia.

**Botucatu - SP  
Agosto 2009**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO  
DA INFORMAÇÃO  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
*BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus*

Ubaid, Flávio Kulaif.

Dinâmica da avifauna em dois remanescentes florestais no interior do Estado de São Paulo, Brasil / Flávio Kulaif Ubaid. – Botucatu : [s.n.], 2009.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu, 2009.

Orientador: Reginaldo José Donatelli

Assunto CAPES: 20400004

1. Avifauna - Preservação - São Paulo (Estado)

CDD 598.2

Palavras-chave: Comunidade de aves; Floresta estacional semidecidual; Fragmentação florestal; Pontos de escuta; Unidades de conservação

*À minha mãe, vó e irmãos.*

*Por tudo!*

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho é resultado do esforço e colaboração de inúmeras pessoas que cruzaram meu caminho ao longo dessa empreitada. As dificuldades enfrentadas, vistas atualmente, parecem poucas e insignificantes. Mas não foram! Sem a colaboração de vocês, pouco seria possível. Antecipadamente peço desculpas àqueles que, por falha da memória, me esqueci.

Sou sinceramente grato:

Ao Prof. Dr. Reginaldo José Donatelli, pela orientação, confiança e pelas inúmeras oportunidades fornecidas.

Ao Dr. Paulo de Tarso Zuquim Antas, pelas oportunidades oferecidas, pelos ensinamentos e diálogos que me fizeram (e ainda fazem) refletir sobre muitos dos aspectos relacionados ao comportamento e conservação das aves, e pelo auxílio na identificação de algumas espécies.

Ao amigo Fábio Maffei, pela amizade e convívio, por compartilhar as novas descobertas e pela parceria nos trabalhos de campo.

À Maria Cecília Barbosa de Toledo, pelos ensinamentos em estatística, pelos conselhos e pela hospitalidade com que me recebeu em sua casa.

À amiga Andreli, pela amizade e companheirismo durante os trabalhos de campo e laboratório.

À Duraflora S/A, pelo apoio financeiro e logístico fornecidos ao longo dessa pesquisa. Em especial ao José Luis da Silva Maia e à Angélica Coelho, pelo empenho e interesse demonstrados a todo instante. Adir Dias da Silva Júnior foi um grande incentivador dessa pesquisa, sempre preocupado com questões ligadas à conservação das aves. Gentilmente cedeu um de seus valiosos bicudos durante algumas campanhas de campo destinadas à captura dessa espécie. A gratidão se estende à todos os funcionários da empresa, em especial da Fazenda Rio Claro, pelo acolhimento e respeito com que sempre nos trataram.

Ao IF (Instituto Florestal), por permitir a realização dessa pesquisa na Estação Ecológica dos Caetetus.

À 'Dona' Célia e 'Seu' Teodoro, moradores e guardiões da Estação Ecológica dos Caetetus, pela hospitalidade e carinho com que sempre nos receberam.

Aos colegas do Laboratório de Ornitologia César e Fernanda, pelo convívio e auxílio nos trabalhos de campo.

Aos amigos e colegas Roger, Moya, Netão, Nanel, Homero e Buiú, pela carona e companhia durante a coleta de dados.

Aos colegas da república Kissassa Netão, Helan, João Grilo, Marcião e Paulinho, pela amizade, hospedagem e pelos momentos de descontração.

Aos meus familiares, pelo amor e apoio em todos os momentos.

À Pauline, pelo companheirismo! Seu amor, incentivo e compreensão permeiam todo esse trabalho!

Calvin e Haroldo



*Bill Waterson*

## SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	10
Lista de Tabelas.....	12
Lista de Anexos.....	13
INTRODUÇÃO GERAL.....	14
ÁREAS DE ESTUDO.....	17
Estação Ecológica dos Caetetus.....	18
Fazenda Rio Claro.....	22
ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	24
<b>CAPÍTULO I - AMOSTRAGEM DE AVES POR PONTOS DE ESCUTA EM PERÍODOS DISTINTOS NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DOS CAETETUS, SÃO PAULO</b>	
Resumo.....	26
Abstract.....	27
1 INTRODUÇÃO.....	28
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	30
2.1 Área de estudo.....	30
2.2 Histórico de estudos ornitológicos.....	31
2.3 Levantamento qualitativo.....	31
2.4 Levantamento quantitativo.....	32
2.5 Análise dos dados.....	33
3 RESULTADOS.....	35
3.1 Riqueza de espécies.....	35
3.2 Abundância das espécies: manhã x tarde.....	36
4 DISCUSSÃO.....	39
4.1 Registros relevantes.....	45
4.2 Conservação e manejo.....	48



**CAPÍTULO II - ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES AO LONGO DO TEMPO NA FAZENDA RIO CLARO, LENÇÓIS PAULISTA, SÃO PAULO**

Resumo.....	61
Abstract.....	62
1 INTRODUÇÃO.....	63
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	65
2.1 Área de estudo.....	65
2.2 Histórico de estudos ornitológicos.....	65
2.3 Levantamento qualitativo.....	66
2.4 Levantamento quantitativo.....	66
2.5 Análise dos dados.....	67
3 RESULTADOS.....	68
3.1 Riqueza de espécies.....	68
3.2 Abundância das espécies.....	71
4 DISCUSSÃO.....	72
4.1 Registros relevantes.....	77
4.2 Conservação e manejo.....	79

**CAPÍTULO III - DINÂMICA DA AVIFAUNA EM DOIS REMANESCENTES FLORESTAIS NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**

Resumo.....	92
Abstract.....	93
1 INTRODUÇÃO.....	94
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	96
2.1 Áreas de estudo.....	96
2.1.1 Estação Ecológica dos Caetetus.....	96
2.1.2 RPPN Olavo Egydio Setúbal.....	96
2.2 Levantamento quantitativo.....	96
2.3 Análise dos dados.....	97
3 RESULTADOS.....	100
3.1 Riqueza específica.....	100
3.2 Número de contatos e amostras.....	101

3.3 IPA por espécie.....	102
3.4 Similaridade.....	103
3.5 Diversidade.....	103
3.6 Categorias alimentares.....	104
3.7 Variações populacionais.....	105
4 DISCUSSÃO.....	106
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	125
REFERÊNCIAS.....	128

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Localização da Estação Ecológica dos Caetetus e da RPPN Olavo Egydio Setúbal no Estado de São Paulo.....	17
Figura 2.	Imagem aérea da paisagem em que a Estação Ecológica dos Caetetus está inserida.....	18
Figura 3.	Principais trilhas e rede hidrográfica da Estação Ecológica dos Caetetus.....	20
Figura 4.	Climatograma (temperaturas médias mensais e pluviosidade total) da Estação Ecológica dos Caetetus, municípios de Gália e Alvinlândia, SP, de dezembro de 2007 a novembro de 2008.....	21
Figura 5.	Mosaico ambiental que compõe as fazendas Rio Claro, Rio Pardo, Piracema, Santa Tereza do Palmital e Guanabara.....	23
Figura 6.	Climatograma (temperaturas médias mensais e pluviosidade total) da Fazenda Rio Claro, município de Lençóis Paulista, SP, de dezembro de 2007 a novembro de 2008.....	24
Figura 7.	Curva cumulativa da riqueza de espécies observadas e estimadas pelo método Jackknife 1 na Estação Ecológica dos Caetetus.....	35
Figura 8.	Variação da riqueza e abundância registradas no período da manhã e da tarde através do levantamento quantitativo na Estação Ecológica dos Caetetus.....	37
Figura 9.	Ordenação decrescente do índice pontual de abundância das espécies de aves registradas no período da manhã e tarde na Estação Ecológica dos Caetetus.....	38
Figura 10.	Curva cumulativa das espécies observadas e estimadas pelo método Jackknife de primeira ordem, na Fazenda Rio Claro e áreas adjacentes.....	69
Figura 11.	Dendrogramas dos índices de similaridade qualitativa (Jaccard) e quantitativa (Morisita-Horn) entre a avifauna registrada no presente estudo, no período 1984-1988 e 2001-2002.....	70
Figura 12.	Variação mensal da riqueza e abundância da avifauna na Reserva Natural Olavo Egydio Setúbal.....	71

Figura 13.	Ordenação decrescente do IPA por espécie na Reserva Natural Olavo Egydio Setúbal.....	72
Figura 14.	Variação do número de espécies registradas mensalmente pelo levantamento quantitativo na Estação Ecológica dos Caetetus e Reserva Natural Olavo Egydio Setúbal.....	100
Figura 15.	Curvas de rarefação do estimador de riqueza de espécies Jackknife 1 baseadas na amostragem quantitativa para a Estação Ecológica dos Caetetus e RPPN Olavo Egydio Setúbal.....	101
Figura 16.	Ciclo anual de atividade da avifauna da Estação Ecológica dos Caetetus e RPPN Olavo Egydio Setúbal, com base no índice pontual de abundância médio mensal.....	102
Figura 17.	Distribuição decrescente do IPA por espécie na Estação Ecológica dos Caetetus e RPPN Olavo Egydio Setúbal.....	102
Figura 18.	Variação mensal do índice de diversidade ( $H'$ ) da comunidade de aves da Estação Ecológica dos Caetetus e RPPN Olavo Egydio Setúbal.....	104

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Porcentagem e número de espécies nas categorias de frequência de ocorrência das aves registradas na Estação Ecológica dos Caetetus.....	36
Tabela 2. Relação das 10 espécies de aves mais abundantes no período da manhã e tarde na Estação Ecológica dos Caetetus.....	39
Tabela 3. Porcentagem e número de espécies nas categorias de frequência de ocorrência das aves registradas na Fazenda Rio Claro e áreas adjacentes.....	69
Tabela 4. As dez espécies de aves mais abundantes na Estação Ecológica dos Caetetus e Reserva Natural Olavo Egydio Setúbal.....	103
Tabela 5. Categorias alimentares da comunidade de aves da Estação Ecológica dos Caetetus e RPPN Olavo Egydio Setúbal em termos de riqueza e abundância.....	105

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.	Planilha de campo utilizada para o levantamento por Pontos de Escuta.....	50
Anexo 2.	Lista das espécies de aves da Estação Ecológica dos Caetetus, Estado de São Paulo, Brasil.....	51
Anexo 3.	Relação das espécies de aves registradas na RPPN Olavo Egydio Setúbal, São Paulo, Brasil.....	81
Anexo 4.	Abundância relativa das espécies de aves registradas pelo método de Pontos de Escuta na Estação Ecológica dos Caetetus e RPPN Olavo Egydio Setúbal.....	118

## INTRODUÇÃO GERAL

No contexto dos países tradicionalmente conhecidos como megadiversos, o Brasil se destaca no cenário global por possuir, em estimativas conservadoras, mais de 13% da biota mundial (Lewinsohn & Prado 2005). Detentor de seis importantes biomas<sup>1</sup>, incluindo a maior floresta tropical do mundo, o Brasil ainda apresenta o maior sistema fluvial (Bacia Amazônica) e a maior área úmida tropical do mundo, o Pantanal (Brandon *et al.* 2005). Em adição, dois dos 25 *hotspots*<sup>2</sup> da biodiversidade mundial encontram-se em território brasileiro: a Mata Atlântica e o Cerrado (Mittermeier *et al.* 1999).

A Mata Atlântica corresponde a segunda maior floresta tropical pluvial das Américas, representada por um complexo conjunto de ecossistemas de elevada diversidade biológica, distribuída ao longo da Costa Atlântica Brasileira e penetrando até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina (Tabarelli *et al.* 2005). Este bioma apresenta maior diversidade de espécies que a maioria das formações florestais amazônicas, além de elevadas taxas de endemismos (Morellato & Haddad 2000). Trata-se de um dos biomas mais descaracterizados em função da ação humana, haja visto que sua área de abrangência tem hoje a maior densidade populacional (*ca.* 70%) e lidera as atividades econômicas do país (Metzger 2009). Originalmente, sua área abrangia aproximadamente 17,4% (1.481.946 km<sup>2</sup>) do território brasileiro, contemplando áreas em 17 Estados (Metzger 2009). Atualmente encontra-se reduzida a 7,6% (97.596 km<sup>2</sup>) de sua extensão original (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2008), representada em sua maior parte por remanescentes florestais de pequeno tamanho, isolados de outros fragmentos e em estágio secundário de sucessão (Ranta *et al.* 1998, Metzger *et al.* 2009, Ribeiro *et al.* 2009).

Da mesma forma que a Mata Atlântica, destino semelhante se impôs ao Cerrado. A região do Cerrado ocupa uma área de aproximadamente 25% (*ca.* 2 milhões de km<sup>2</sup>) do território brasileiro (IBGE 2004). Corresponde ao segundo maior bioma brasileiro, superado em área apenas pela Amazônia, e é composto por um conjunto de fitofisionomias que variam desde as savanas abertas (*e.g.* campo limpo) até formações com aspecto florestal (*e.g.* cerradão) (Eiten 1977). Cerca de metade da área original do Cerrado foi substituída por

---

<sup>1</sup> Definição segundo Coutinho (2006).

<sup>2</sup> Termo proposto por Myers (1988) para indicar áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade global, com base na elevada biodiversidade, no número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção.

pastagens plantadas, culturas anuais e outros tipos de monoculturas, restando atualmente algo em torno de 33.000 km<sup>2</sup> destinados a conservação (Klink & Machado 2005). Mais críticos ainda são os dados fornecidos por Machado *et al.* (2004), que estimam que o bioma deverá ser totalmente destruído no ano de 2030, caso as tendências de destruição mantenham seu ritmo atual.

Juntos, estes dois biomas abrigam uma parcela significativa das espécies da flora e fauna brasileiras, cuja diversidade é fielmente retratada nas aves. A avifauna brasileira é reconhecida como uma das mais ricas e diversas do mundo, com 1.825 espécies já registradas para o Brasil (CBRO 2009), das quais aproximadamente 13% são endêmicas. Esse valor equivale a algo em torno de 57% das espécies de aves registradas em toda América do Sul (Marini & Garcia 2005). A Mata Atlântica e o Cerrado estão entre os três biomas brasileiros com maior número de espécies de aves, atrás apenas da Amazônia, sendo que a Mata Atlântica apresenta o maior número de espécies endêmicas e ameaçadas do Brasil e o Cerrado o segundo maior número de espécies endêmicas e ameaçadas (Marini & Garcia 2005).

No entanto, as intervenções humanas afetaram drasticamente as espécies de aves que habitam os ecossistemas naturais brasileiros, especialmente nas regiões sul e sudeste, as mais desenvolvidas. As áreas de florestas nessas regiões foram intensamente fragmentadas, com as diversas formas de uso da terra limitando-a, geralmente, a pequenos e esparsos fragmentos (Anjos 2001b). O quadro de devastação da Floresta Atlântica e do Cerrado exposto acima são tão críticos, se não mais, se analisados numa escala reduzida: o estado de São Paulo.

Situado na região sudeste do Brasil, São Paulo é o estado mais industrializado do país, e sofreu um processo intenso de supressão de sua vegetação original, em consequência ao modelo econômico adotado para seu desenvolvimento (CESP & SEMA 1998, Nalon *et al.* 2008). Ao longo de quase meio século, ocorreu uma drástica devastação florestal, onde inúmeras formações vegetais foram reduzidas a pequenos e esparsos fragmentos dispersos por várias regiões, sobretudo no interior do Estado (CESP & SEMA 1998).

Todavia, mesmo com um histórico de devastação alarmante, o Estado de São Paulo ainda conta com remanescentes florestais significativos, que representam 13,9% (3.457.301 ha) de sua superfície, dos quais aproximadamente 25% estão protegidos na forma de Unidades de Conservação administradas pelo poder público (Nalon *et al.* 2008). Essas áreas



protegidas, especialmente as maiores, são elementos essenciais para conservação da biodiversidade remanescente (Goerck 2006).

A grande heterogeneidade ambiental do Estado de São Paulo, onde predominam formações pertencentes à Mata Atlântica e Cerrado, é responsável pelas 792 espécies de aves já anotadas em seu território (Silva & Silveira 2006), o que corresponde a cerca de 43,5% da avifauna brasileira. O estado pode ser considerado como bem amostrado em relação a sua diversidade de aves, existindo inventários na maioria de seus municípios (Silva & Silveira 2006). No entanto, o monitoramento da avifauna nos remanescentes de vegetação nativa é fundamental para a compreensão de como as comunidades de aves reagem e evoluem em paisagens amplamente fragmentadas. Além disso, muitas espécies de aves são consideradas excelentes indicadores ecológicos em ambientes terrestres (Stotz *et al.* 1996, Gregory *et al.* 2003, Piratelli *et al.* 2008), e uma análise de como as comunidades de aves reagem à fragmentação florestal pode proporcionar uma avaliação das condições do ambiente e de sua capacidade em preservar a biodiversidade original (Gimenes & Anjos 2003).

Os efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves foram alvo de inúmeras pesquisas sob diferentes perspectivas, e até hoje recebem atenção especial por parte dos pesquisadores (Anjos 2001b). O interesse no estudo desse tema na região neotropical, em especial no Brasil, se alavancou em meados das décadas de 1970 e 1980, quando cientistas já notavam a necessidade em se conhecer os efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves (Willis 1984) e já apresentavam importantes resultados (Bierregaard & Lovejoy 1986, 1989). A partir de então, importantes estudos foram conduzidos em diversas regiões do Brasil, como, por exemplo, na Amazônia (*e.g.* Silva *et al.* 1996, Borges & Guilherme 2000), no Pantanal (*e.g.* Tubelis & Tomás 1999) e em especial nas regiões sudeste e sul (*e.g.* Willis 1979, Vielliard & Silva 1990, Aleixo & Vielliard 1995, Anjos & Boçon 1999, Anjos 2001a, 2006, Donatelli *et al.* 2004, 2007).

Dessa forma, o presente estudo teve como principal objetivo analisar as comunidades de aves de dois importantes remanescentes florestais do interior do Estado de São Paulo: a Estação Ecológica dos Caetetus e a RPPN Olavo Egydio Setúbal. Essas áreas destacam-se na paisagem fragmentada do interior paulista devido as suas extensas áreas de florestas preservadas, sendo particularmente relevantes do ponto de vista conservacionista, por estarem

protegidas e reconhecidas como Unidades de Conservação. Adicionalmente, aspectos metodológicos foram enfocados durante a realização do presente estudo, em especial na aplicação do método de Pontos de Escuta.

## ÁREAS DE ESTUDO

Os remanescentes florestais selecionados para esse estudo estão localizados na região centro-oeste do Estado de São Paulo (Figura 1), distando aproximadamente 80 km entre si. Do ponto de vista vegetacional, a região está inserida em uma zona de tensão ecológica, que representa o contato entre dois tipos de vegetação, nesse caso a Mata Atlântica, representada no interior paulista pela Floresta Estacional Semidecidual (IBGE 1992), e diversas fisionomias do Cerrado, como a savana arborizada, cerrado *sensu lato* e cerradão (savana florestada).

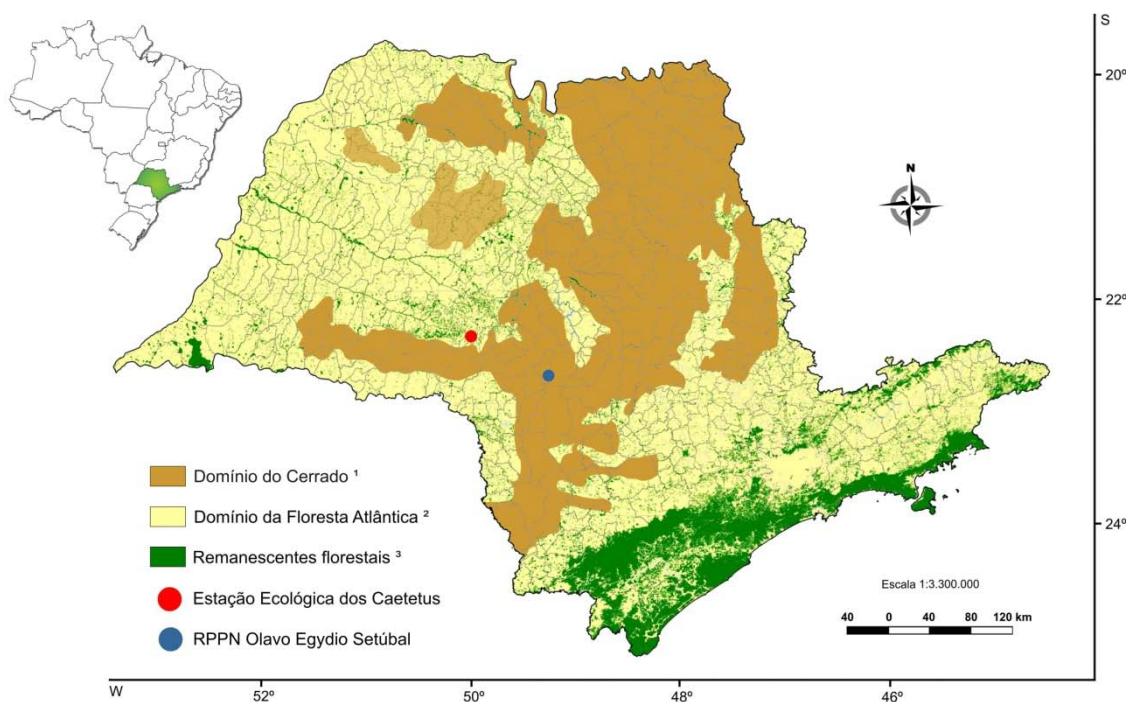


Figura 1. Localização da Estação Ecológica dos Caetetus e da RPPN Olavo Egydio Setúbal no Estado de São Paulo. <sup>1</sup> WWF (2009); <sup>2</sup> Lei 11.428/06 da Mata Atlântica; <sup>3</sup> Fundação SOS Mata Atlântica & INPE (2008).

## Estação Ecológica dos Caetetus

A Estação Ecológica dos Caetetus (EECa, daqui em diante) possui área de 2.176,10 ha (Tabanez *et al.* 2005), e abrange terras nos municípios de Gália e Alvinlândia, região centro-oeste do Estado de São Paulo (Figura 2). Está localizada entre as coordenadas geográficas 22°22'23"S e 49°41'20"O (extremo norte), 22°25'46"S e 49°41'30"O (extremo sul), 22°25'24"S e 49°40'08"O (extremo leste) e 22°23'49"S e 49°43'41"O (extremo oeste).

Originalmente a área da EECa pertencia a Fazenda Paraíso, adquirida por Olavo Amaral Ferraz e preservada como reserva de caça. Em 1976 a Fazenda Paraíso foi desapropriada pelo Governo do Estado de São Paulo e designada Reserva Estadual de Gália, instituída pelo Decreto Estadual nº 8.346 de 9 de agosto de 1976. A partir de então passou a ser de responsabilidade do Instituto Florestal, sendo reconhecida como Estação Ecológica em 6 de fevereiro de 1987, pelo Decreto Estadual nº 26.718.



Figura 2. Imagem aérea da paisagem em que a Estação Ecológica dos Caetetus está inserida. Fonte: Google Earth.

Situada na província geomorfológica do Planalto Ocidental Paulista, zona do Planalto de Marília (Ponçano *et al.* 1981), a EECa apresenta topografia ondulada em grande parte de sua extensão, com altitudes variando de 500 a 680 metros. O solo é altamente suscetível à erosão e formado por arenitos das formações Marília e Adamantina, do grupo Bauru (Almeida *et al.* 1981). Ademais, são encontrados Sedimentos Continentais Indiferenciados e Sedimentos Aluvionares (Tabanez *et al.* 2005).

A EECa está localizada na zona norte da bacia hidrográfica do rio Paranapanema. Os principais córregos que percorrem a EECa (Figura 3) são o córrego do Barreiro, o córrego Comprido, o córrego da Lagoa e o córrego dos Caçadores, os dois primeiros com suas nascentes dentro da Estação (Tabanez *et al.* 2005). Existem ainda inúmeros córregos de menor vazão, alguns deles intermitentes e dependentes das águas de chuvas, todos afluentes dos córregos descritos anteriormente. Estes córregos se unem formando a bacia do córrego do Meio, que desemboca no rio São João, que por sua vez deságua no rio Turvo e este no rio Paranapanema (Tabanez *et al.* 2005). Os percursos dos córregos formam meandros dentro da mata, com algumas cachoeiras e pequenos lagos naturais. No local onde o córrego da Lagoa desemboca no córrego do Barreiro, até o momento de seu encontro com o córrego Comprido, uma extensa área foi assoreada e se transformou em um grande brejo, inserido no fragmento de mata e localizado na parte mais baixa da Estação.

A EECa, inserida no domínio da Mata Atlântica (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2008), representa um dos últimos grandes remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do Estado de São Paulo, e é especialmente relevante pelo seu excelente estado de conservação. Ainda existem trechos de mata primária praticamente inexplorados, especialmente ao longo dos córregos e na região central da Estação, onde o acesso é dificultado pela topografia (Ramos *et al.* 2008). Nessas áreas o dossel atinge um platô entre 20 e 30 m, com árvores emergentes que chegam a 40 m. O sub-bosque é pouco denso e uma baixa quantidade de luz atinge o solo. Nas áreas mais expostas, como bordas e clareiras, o dossel varia de 10 a 20 m, com poucos indivíduos atingindo 30 m. Nesses locais há uma quantidade maior de luz penetrando até o solo, favorecendo o crescimento de lianas e cipós e tornando o sub-bosque mais denso.

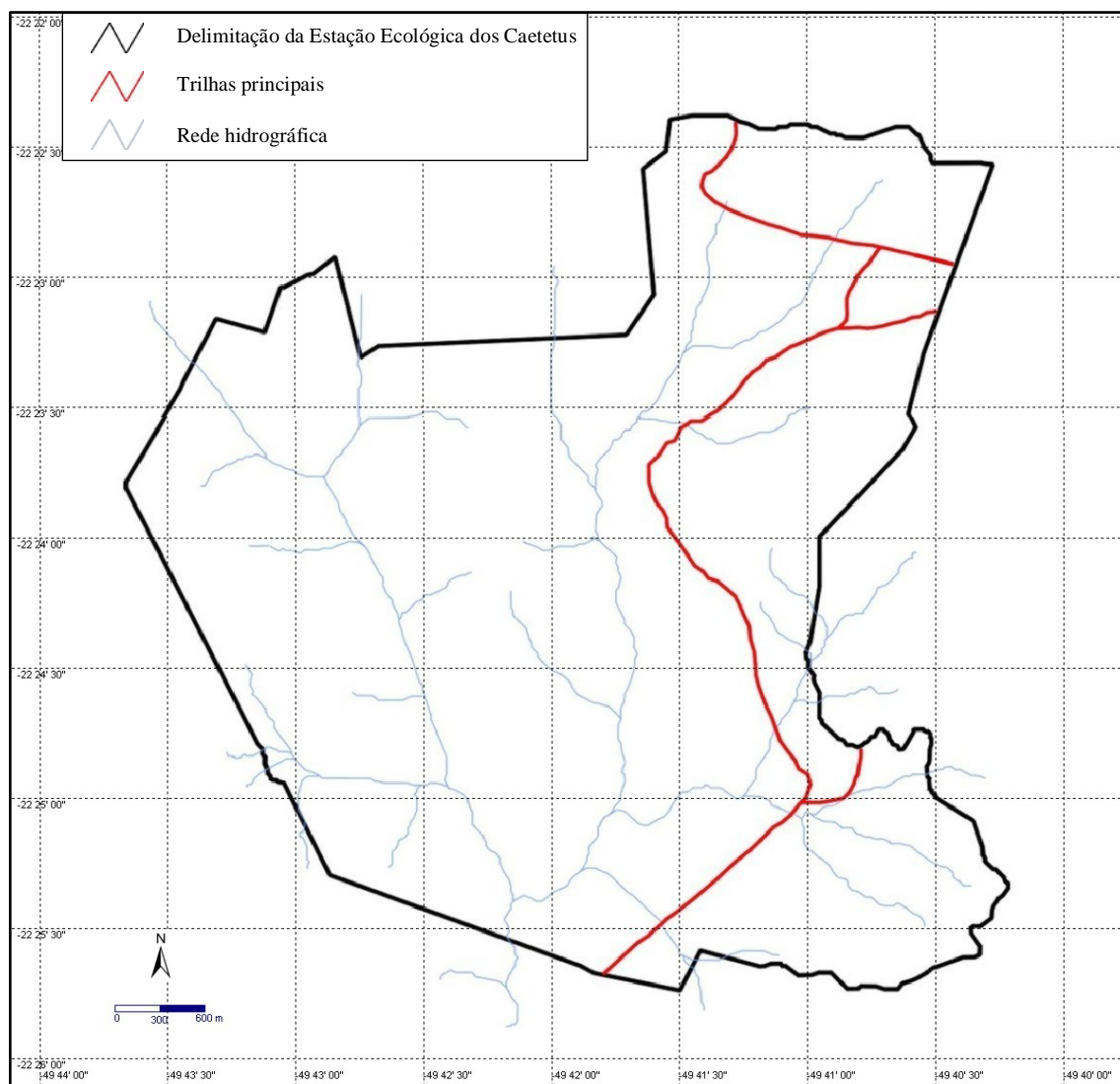


Figura 3. Principais trilhas e rede hidrográfica da Estação Ecológica dos Caetetus. Adaptado de Tabanez *et al.* (2005).

Destacam-se como as espécies arbóreas do estrato superior mais abundantes a guaraiúva *Savia dictyocarpa* Müll.Arg. e o capixingui *Croton floribundus* Spreng. (Kim & Passos 1994). Outras espécies importantes são a carrapateira *Metrodorea nigra* A.St.-Hil., a canela-cheirosa *Ocotea indecora* Schott ex Meins., a peroba-rosa *Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg. e o catiguá *Trichilia catigua* A.Juss. (Ramos *et al.* 2008). Árvores com mais de 30 m de altura ainda são observadas, especialmente nas baixadas, representadas principalmente pela peroba-rosa *A. polyneuron* e pau-d'alho *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms.

Apesar da EECa estar coberta em sua totalidade pela floresta natural, em diferentes estágios de regeneração, as áreas adjacentes sofreram drasticamente com o desmatamento e o

manejo incorreto dos solos, devido principalmente as atividades agrícolas, o que acarretou no desenvolvimento de sulcos e o conseqüente assoreamento dos cursos d'água que drenam a Estação (Tabanez *et al.* 2005). Atualmente, as áreas no entorno da EECa são destinadas ao plantio de café, eucalipto e pastagens para o gado de corte.

O clima na EECa mostra uma sazonalidade marcante. A estação seca, que se estende de abril a setembro, apresenta precipitação variando de 35 a 75 mm e temperaturas mais baixas, com médias mensais de 16° a 25° C. Durante o inverno ocorrem, ocasionalmente, geadas. Na estação chuvosa, que se estende de outubro a março, a precipitação varia de 120 a 200 mm mensais e temperaturas altas, com médias mensais entre 22° C e 26° C. As médias anuais de precipitação variam de 1.000 a 1.600 mm. Durante o período de estudo (dezembro de 2007 a novembro de 2008), a precipitação na EECa variou de 0 mm no mês de julho a 327,5 mm em janeiro (Figura 4).

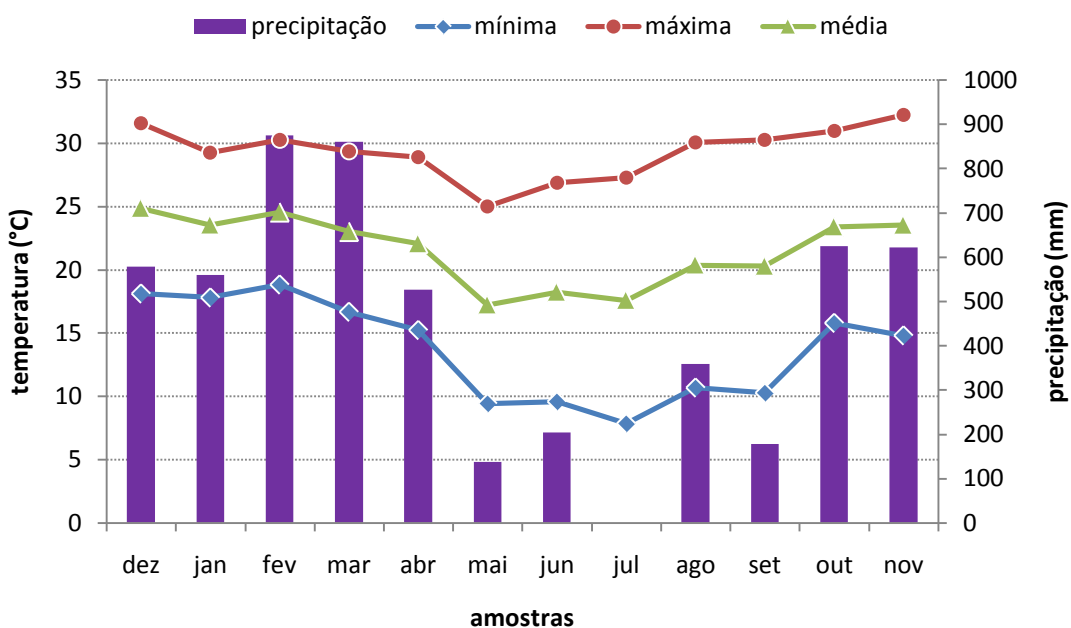


Figura 4. Climatograma (temperaturas médias mensais e pluviosidade total) da Estação Ecológica dos Caetetus, municípios de Gália e Alvinlândia, SP, de dezembro de 2007 a novembro de 2008. Fonte: Ciiagro (2009).

## Fazenda Rio Claro

A Fazenda Rio Claro (FRC, daqui em diante) possui área de 11.905,67 ha e está localizada no município de Lençóis Paulista, entre as coordenadas 22°45'30"S e 48°59'11"O (extremo norte), 22°51'05"S e 48°51'54"O (extremo sul), 22°48'35"S e 48°49'24"O (extremo leste) e 22°45'49"S e 48°59'33"O (extremo oeste). A altitude média é de 670 m, com relevo suavemente ondulado. Fazendas adjacentes à FRC também foram amostradas mensalmente: Fazenda Rio Pardo, Fazenda Piracema, Fazenda Santa Tereza do Palmital e Fazenda Guanabara. O conjunto das fazendas amostradas ocupa uma área de 23.061,95 ha, composta predominantemente por plantações de *Eucalyptus grandis* e *E. saligna*, com algumas poucas áreas destinadas ao plantio de *Pinus caribaea*.

A área está inserida no domínio do Cerrado (WWF 2009), mas são encontradas manchas de Floresta Estacional Semidecidual. As áreas de Cerrado foram drasticamente suprimidas para o plantio, restando pequenas manchas de vegetação remanescente (Figura 5), especialmente ao longo das matas ciliares e áreas limítrofes entre fazendas vizinhas. Diversos trechos ao longo dos cursos d'água foram represados e formam ambientes distintos, como brejos e alagados, normalmente com predomínio de taboa (*Typha dominguensis*) e ciperáceas, além de plantas aquáticas e flutuantes.

Um bloco representativo de Floresta Estacional Semidecidual foi preservado, situado na porção noroeste da FRC, onde faz divisa com a Fazenda Piracema, e possui área total de 615,50 ha. O fragmento é circundado por plantações de eucalipto e margeado em sua porção setentrional pelo rio Claro. Na medida em que se distancia dos corpos d'água a vegetação passa gradativamente da formação estacional semidecidual para o cerrado *lato sensu* (Carpanezzi *et al.* 1975). Esse remanescente florestal, conhecido localmente como Reserva do Matão, foi reconhecido como Reserva Particular do Patrimônio Natural Olavo Egydio Setúbal (ROES, daqui em diante) no dia 26 de abril de 2008, por meio da Resolução SMA nº 29 de 24 de abril de 2008.

A sede da fazenda apresenta diversos ambientes, tais como jardins e pomares com plantas nativas e exóticas, viveiros de mudas, áreas de gramado e pastos e um lago represado. Na sua totalidade, o grupo de ambientes encontrados a FRC e fazendas adjacentes forma um

grande mosaico entre os talhões de eucalipto, na sua maioria interligados por estreitas faixas de vegetação ciliar.

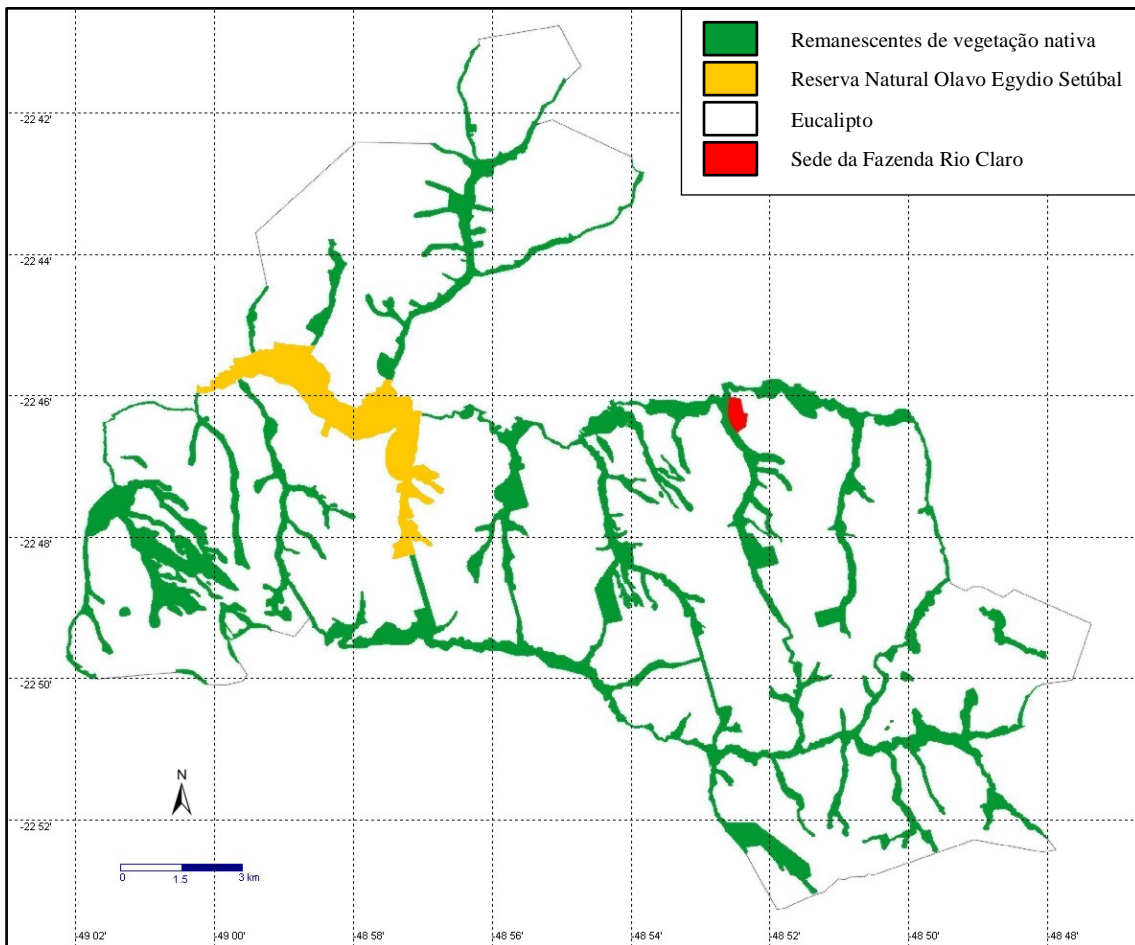


Figura 5. Mosaico ambiental que compõe as fazendas Rio Claro, Rio Pardo, Piracema, Santa Tereza do Palmital e Guanabara. Fonte: Duraflora (adaptado).

A pluviosidade total durante o período de estudo foi de 1.437,5 mm, com acentuada variação sazonal (Figura 6). Os meses mais chuvosos foram dezembro, janeiro e fevereiro (precipitação total trimestral de 604,2 mm) e os mais secos junho, julho e agosto (precipitação total trimestral de 125,7 mm). A umidade relativa do ar mostrou-se alta ao longo do estudo, freqüentemente acima de 85%. A temperatura média ao longo dos doze meses de estudo foi de 20,2°C. A temperatura mínima registrada foi de 2,2°C em junho, e a máxima de 34,4°C em novembro.



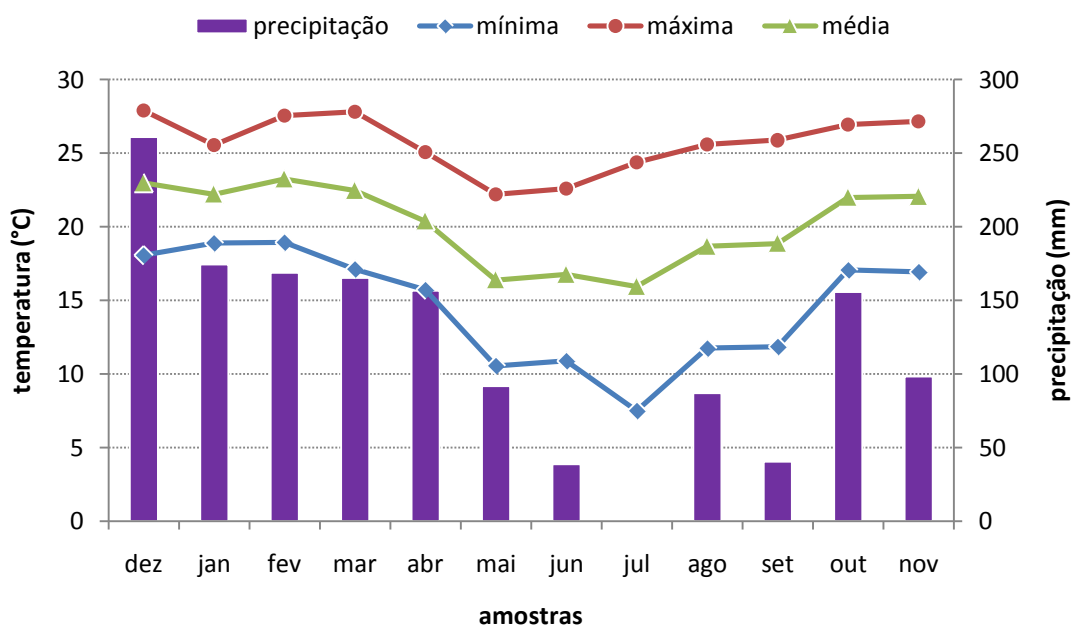


Figura 6. Climatograma (temperaturas médias mensais e pluviosidade total) da Fazenda Rio Claro, município de Lençóis Paulista, SP, de dezembro de 2007 a novembro de 2008. Fonte: Duraflora.

Na paisagem modificada do interior paulista, a EECa e a ROES representam duas das maiores áreas preservadas de Floresta Estacional Semidecidual, o que as torna elementos fundamentais para o entendimento da estrutura e funcionamento do ecossistema original, assim como as consequências da fragmentação florestal sobre a biota local.

## ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Essa dissertação encontra-se dividida em três capítulos.

O Capítulo 1 aborda a avifauna registrada na Estação Ecológica dos Caetetus sob o ponto de vista quali-quantitativo. Foi realizado um teste metodológico buscando verificar a eficiência de contagens realizadas em diferentes períodos do dia, utilizando o método de Pontos de Escuta. São enfocados aspectos relacionados à conservação da área, de espécies endêmicas da Mata Atlântica e Cerrado e espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.

O Capítulo 2 aborda a avifauna registrada na Fazenda Rio Claro. O levantamento exaustivo, além da referida fazenda, abrangeu fazendas vizinhas que apresentam áreas preservadas de alguns ambientes distintos. A amostragem quantitativa se restringiu ao ambiente florestal. São discutidas alterações na riqueza e composição específica da comunidade de aves em um intervalo de 20 anos após a realização do primeiro estudo. São comentados os registros mais importantes de espécies ameaçadas de extinção no Brasil e no Estado de São Paulo.

O Capítulo 3 aborda as comunidades de aves registradas exclusivamente nos remanescentes florestais da Estação Ecológica dos Caetetus e RPPN Olavo Egydio Setúbal, comparativamente. São analisados os efeitos da fragmentação florestal sobre os grupos de aves mais vulneráveis aos efeitos da fragmentação, baseado nos hábitos alimentares das espécies.

## CAPÍTULO I

### AMOSTRAGEM DE AVES POR PONTOS DE ESCUTA EM PERÍODOS DISTINTOS NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DOS CAETETUS, SÃO PAULO

**Resumo.** Os objetivos principais deste capítulo foram testar diferenças qualitativas e quantitativas em amostragens por Pontos de Escuta realizadas em diferentes períodos do dia e listar as espécies aves com ocorrência recente na Estação Ecológica dos Caetetus (EECa). Para tanto, ao longo de um ano foram realizadas visitas mensais à EECa. O levantamento exaustivo abrangeu a EECa e áreas vizinhas, enquanto o levantamento por pontos ficou restrito ao fragmento florestal. Dez pontos eram amostrados no início da manhã e os mesmo pontos no final da tarde. Foram registradas 286 espécies de aves, incluindo o fragmento de mata e áreas de entorno, e de acordo com o estimador de riqueza 311 espécies habitam a área de estudo. Durante o levantamento por pontos foram registradas 157 espécies, incluindo o período matutino e vespertino. O número de espécies registrado no período da manhã não diferiu significativamente do observado no período da tarde, sendo que 23 espécies foram registradas exclusivamente de manhã e 13 espécies unicamente à tarde. De acordo com os dados quantitativos, a avifauna se mostrou mais ativa no período da manhã, onde o número de indivíduos registrados foi significativamente superior ao da tarde. Os resultados indicam que a amostragem por pontos é mais eficiente em termos quantitativos se aplicada no período da manhã. A EECa constitui uma área importante na preservação da avifauna paulista, incluindo espécies endêmicas da Mata Atlântica e do Cerrado e espécies ameaçadas de extinção.

## CHAPTER I

### SURVEYING BIRDS BY POINT COUNTS IN DIFFERENT PERIODS IN THE CAETETUS ECOLOGICAL STATION, SÃO PAULO STATE

**Abstract.** The mainly objectives of this chapter were test quantitative and qualitative differences in samplings by point counts performed in different periods of the day and enumerate the recent occurrence bird species at Caetetus Ecological Station (EECa). Along one year mensal visits were made to the EECa. The qualitative survey included the EECa and adjacent areas, while the point counts was restricted to forest fragment. Ten points were sampled in the early morning and the same points in the final afternoon. The qualitative survey recorded 286 species, including the forest fragment and adjacent areas, and according to the richness estimator 311 species inhabit the studied area. The quantitative survey recorded 157 species, including the morning and vespertine period. The number species recorded in the morning period was not significantly different of that observed in the afternoon, with 23 species recorded exclusively in the morning and 13 only in the afternoon. According to the quantitative survey, the avifauna is more active in the morning, where the number of recorded individuals was significantly superior to the afternoon. The results show that the sampling by point counts is more efficient in quantitative terms if applied in the morning period. The EECa constitutes an important area in São Paulo's avifauna preservation, including endemic species of Atlantic Forest and Cerrado and threatened species.

## 1 INTRODUÇÃO

O estado de São Paulo abriga diversos ecossistemas que guardam remanescentes de mata nativa e a fauna a ela associada, incluindo espécies raras e ameaçadas de extinção (Rodrigues *et al.* 2008). Essa diversidade ambiental, que inclui formas distintas de relevo e vegetação, é responsável pelas 792 espécies de aves já registradas em território paulista (Silva & Silveira 2006), o que representa cerca de 43% da avifauna já registrada em território brasileiro (CBRO 2009).

O Bioma Mata Atlântica ocupa a maior parte do território do Estado de São Paulo, algo em torno de 83% (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2008), e é reconhecido como o mais descaracterizado dos biomas brasileiros, tendo sido palco dos primeiros e principais episódios da colonização e ciclos de desenvolvimento do país (CESP & SEMA 1998). Atualmente os grandes blocos de florestas localizados na região litorânea e ao longo da Serra do Mar representam as maiores e mais bem preservadas florestas do Estado. A partir desses grandes maciços florestais, avançando no sentido oeste do Estado, os índices de cobertura vegetal diminuem drasticamente e a vegetação remanescente se encontra altamente fragmentada (Nalon *et al.* 2008). Como agravante, os remanescentes de vegetação nativa apresentam, em sua maioria, tamanho reduzido e alto grau de perturbação, sendo que mais de 80% dos fragmentos possuem menos de 20 ha (Nalon *et al.* 2008).

No interior paulista, a Mata Atlântica está representada essencialmente por um de seus tipos florestais, a Floresta Estacional Semidecidual (IBGE 1992). Distribuída principalmente nas regiões a oeste da Serra do Mar (Ramos *et al.* 2008), a Floresta Estacional Semidecidual representa pouco mais de 37%, ou 486.500 km<sup>2</sup> (Capobianco 2001), da área total referente ao Domínio da Mata Atlântica (conforme CONAMA 2008), e ocorre de forma descontínua em sua área de ocorrência, normalmente onde o clima é condicionado pela dupla estacionalidade, ou seja, possui duas estações bem definidas ao longo do ano: uma tipicamente tropical, com intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada, e outra subtropical, caracterizada pelo intenso frio de inverno (IBGE 1992).

Devido ao seu porte robusto e riqueza, foi o tipo de vegetação mais severamente destruído no Estado de São Paulo, restando hoje menos de 5% do que existia no final do século XIX (Ramos *et al.* 2008, Nalon *et al.* 2008), o que ocasionou perda significativa de habitats e grande prejuízo a sobrevivência da fauna nativa. Como consequência, a maior parte da avifauna associada às matas estacionais que ocorriam na região foi perdida (Develey *et al.* 2005).

Entretanto, São Paulo ainda guarda amostras representativas desse tipo de floresta, onde se destacam dois grandes remanescentes florestais, com área acima de 2.000 ha. O primeiro, e maior, é o Parque Estadual Morro do Diabo, localizado na região do Pontal do Paranapanema, extremo oeste do Estado, que conta com uma área de 33.845,33 ha. O segundo corresponde a Estação Ecológica dos Caetetus, que possui área de 2.176,10 ha (Tabanez *et al.* 2005) e está localizada na região centro-oeste paulista, nos municípios de Gália e Alvinlândia. A proteção dessas grandes áreas de habitats preservados são a maneira mais efetiva para conservação de espécies (Goerck 2006), e somente esses remanescentes podem fornecer uma idéia da composição de espécies original.

As aves podem ser consideradas como ferramentas úteis para estudos em ecologia, principalmente pelo fato de existirem métodos bem desenvolvidos para seu estudo (Wiens 1989). Além do mais, muitas espécies podem ser consideradas como bioindicadores da qualidade ambiental (Antas & Almeida 2003, Piratelli *et al.* 2008) permitindo uma avaliação de como os ecossistemas e organismos reagem às alterações ambientais. Nesse aspecto, é fundamental o conhecimento do tamanho populacional das espécies, sendo este também um dos principais critérios usados para elaboração de listas de espécies ameaçadas (Bibby *et al.* 1998). Entretanto, apesar da sua importância, informações sobre o tamanho populacional da maioria das espécies neotropicais ainda são escassas (Develey 2004).

Os métodos utilizados para se obter estimativas do tamanho populacional de espécies de aves na natureza são bem desenvolvidos e comuns na literatura (Anjos 2007), e podem ser agrupados, basicamente, em três grupos: aqueles que derivam de capturas e recapturas, de contagens ao longo de transecções e contagens em pontos

fixos. Para cada um desses métodos existe um grande número de variações e adaptações, que variam de acordo com os objetivos e condições locais de trabalho.

Um dos métodos mais utilizados atualmente em regiões de florestas tropicais é o de Pontos de Escuta, desenvolvido originalmente na França (Blondel *et al.* 1970) em resposta às dificuldades que o método de trajetos lineares apresentava em terrenos irregulares (Bibby *et al.* 1993). Foi aplicado pioneiramente no Brasil por Vielliard & Silva (1990) na Fazenda Rio Claro, interior do Estado de São Paulo, e desde então, inúmeros trabalhos foram desenvolvidos na região Neotropical utilizando esse método, em especial no Brasil (*e.g.* Borges & Guilherme 2000, Anjos 2001a, b, 2004, 2006, 2007, Motta-Júnior *et al.* 2008, Volpato *et al.* 2009).

Contudo, poucos foram os trabalhos que buscaram discutir questões práticas na aplicação deste método em florestas tropicais, especialmente no Estado de São Paulo.

A EECA preserva uma das maiores áreas contínuas representativas da Floresta Estacional Semidecidual que revestia grande parte do interior paulista, e a inexistência de florestas naturais significativas em um raio de aproximadamente 200 km, faz desta Unidade de Conservação a base para o conhecimento da estrutura e funcionamento do ecossistema regional original (Tabanez *et al.* 2005). Assim, o trabalho aqui realizado objetivou estudar a avifauna da EECA e áreas de seu entorno, mais especificamente:

- (1) Verificar qual período do dia é mais indicado para aplicação do método de Pontos de Escuta;
- (2) Listar as espécies de aves com ocorrência recente na EECA, abrangendo todos os ambientes da área;
- (3) Obter dados quantitativos sobre as espécies de aves florestais;
- (4) Verificar se a EECA abriga espécies endêmicas e ameaçadas de extinção.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Área de estudo**

Consultar página 18 - Estação Ecológica dos Caetetus.

## **2.2 Histórico de estudos ornitológicos**

Inúmeras pesquisas ornitológicas foram realizadas na EECa, sobretudo pesquisas relacionadas a trabalhos de mestrado e doutorado, sendo que grande parte delas não foi publicada. De nosso conhecimento, apenas três listagens das aves da EECa foram publicadas. A primeira corresponde a um levantamento preliminar realizado por Willis & Oniki (1981), entre o período de 1976-1979. Esses autores realizaram visitas pontuais a EECa, num total de 54, 8 h de observações, e registraram 183 espécies de aves. Posteriormente, Tabanez *et al.* (2005) apresentaram uma listagem onde constam 196 espécies, e utilizaram como fonte o trabalho de Willis & Oniki (1981) e observações de Antônio F. Barbosa, com acréscimo de 11 espécies. Esses autores não fornecem informações sobre como os dados foram coletados. Recentemente, Donatelli & Ferreira (2009) publicaram os resultados de 10 anos de estudos na EECa, entre 1997-2007. Esses autores realizaram amostras sistematizadas durante alguns períodos, incluindo amostragens por pontos de escuta, e registraram um total de 247 espécies. No entanto, os autores não fornecem dados quantitativos, apenas uma listagem de espécies.

Outras publicações envolvendo as aves da EECa enfocam interações interespecíficas entre aves e primatas (Passos 1997) e aspectos biológicos da maracanã-verdadeira *Primolius maracana* (Evans *et al.* 2005, Nunes & Galetti 2006).

## **2.3 Levantamento qualitativo**

Estudos qualitativos realizados com aves têm por finalidade fornecer a listagem mais completa possível da avifauna da área em estudo, em um determinado período de tempo. Em outras palavras, o objetivo é conhecer a riqueza (número de espécies) da comunidade em questão. Esse tipo de levantamento é muito utilizado na elaboração de diagnósticos ambientais em um período limitado de tempo, podendo a ocorrência de uma determinada espécie (ou seu desaparecimento ou diminuição de suas populações) indicar algum grau de alteração na área amostrada. Na maioria dos casos é por meio de levantamentos qualitativos que são identificadas e priorizadas áreas para conservação de espécies (Develey 2004).

O levantamento qualitativo foi realizado mensalmente, no período de dezembro de 2007 a novembro de 2008. A cada visita, com duração de três dias, foram realizadas



caminhadas por trilhas e estradas que percorrem os diversos ambientes da EECA, preferencialmente no período da manhã e final da tarde até início da noite, com observações esporádicas realizadas ao longo do dia, totalizando aproximadamente 240 horas de observação. As aves foram identificadas pelo método visual, com o auxílio de binóculos (Tasko 8x40, Bushnell 7x35) e, quando necessário, guias de identificação foram utilizados (Ridgely & Tudor 1989, 1994, Peña & Rumboll 1998, Mata *et al.* 2006). As espécies também foram identificadas por meio de suas manifestações sonoras, registradas com auxílio de um gravador Sony TCM-5000 EV (cassete) e microfone Sennheiser ME67 direcional. As gravações foram depositadas no acervo sonoro do Laboratório de Vertebrados da UNESP de Bauru.

#### **2.4 Levantamento quantitativo**

Uma metodologia bem aceita e amplamente utilizada para a realização de levantamentos quantitativos é a de amostragem por Pontos de Escuta (Bibby *et al.* 1993). Tal método foi desenvolvido em resposta às dificuldades em se obter índices de abundância em ambientes fragmentados e dificilmente transitáveis para a demarcação de transecto (Blondel *et al.* 1970). Essa metodologia está fundamentada no registro de todos os indivíduos detectados em um certo período de tempo, em pontos pré-estabelecidos e com uma distância fixa entre si, sorteados antes do início da amostragem (Blondel *et al.* 1970).

Para a realização desse estudo foram demarcados 50 pontos fixos na EECA, equidistantes 200 m entre si e 100 m da borda do fragmento, estabelecidos ao longo de trilhas e estradas já existentes. Na trilha do Jipe, que atravessa a EECA no sentido norte/sul, foram estabelecidos 30 pontos, enquanto os 20 pontos restantes foram demarcados em trilhas transversais a essa estrada, ao longo de toda sua extensão. As trilhas que atravessam a trilha do Jipe correspondem a antigas trilhas utilizadas para ceva e caça de animais, trilhas que conduzem a cachoeiras e picadas utilizadas em pesquisas de outra natureza. Mensalmente, 10 pontos foram sorteados e amostrados no período matutino (tendo início cerca de 20 minutos antes do nascer do sol), e os mesmos 10 pontos no período vespertino (se estendendo cerca de 20 minutos após o pôr-do-sol). Cada ponto foi amostrado durante 10 minutos, sendo os dados registrados em uma planilha de campo dividida em quadrantes (Anexo 1). Contato é definido como

a ocupação de território ou presença de um indivíduo de uma espécie detectada pelo observador (Vielliard & Silva 1990). Assim, cada contato foi considerado como um indivíduo detectado durante as amostragens, seja por manifestações sonoras ou contato visual. Espécies não identificadas prontamente tiveram suas vocalizações registradas e identificadas posteriormente.

## 2.5 Análise dos dados

A frequência de ocorrência (FO) das espécies foi estabelecida através dos dados gerados pelo levantamento qualitativo. Esse índice, expresso em porcentagem, corresponde ao número de visitas em que determinada espécie foi observada em relação ao número total de visitas (Vielliard & Silva 1990). Este valor permite avaliar a regularidade com que cada espécie é encontrada na área de estudo, durante um determinado período de tempo. Foi obtida pela seguinte fórmula:  $FO = No.100/Nt$ , onde No = número de dias (visitas) em que a espécie foi observada, Nt = número total de visitas (n = 12).

De acordo com valor da FO, as espécies foram categorizadas em: I) pouco comum (8,3 a 33,3%), espécie registrada entre uma e quatro visitas; II) comum (41,7 a 66,7%), espécie registrada entre cinco e oito visitas; e III) muito comum (75 a 100%), espécie registrada entre nove e doze visitas.

A estimativa da riqueza de espécies e a respectiva curva de acumulação de espécies foram calculadas pelo método Jackknife 1 (Smith & Belle 1984, Krebs 1999). Os cálculos foram realizados com base em 100 randomizações (*runs*), considerando cada amostra como o esforço de campo mensal (três dias).

Foi verificada a similaridade qualitativa entre o presente estudo e o levantamento realizado na década de 1970 (Willis & Oniki 1981), e entre o trabalho de Donatelli & Ferreira (2009). Para tanto, foi utilizado o coeficiente de similaridade de Sørensen ( $C_s$ ), calculado pela seguinte fórmula:  $C_s = 2j / (a + b)$ , onde “j” representa o número de espécies registradas em ambos os levantamentos, e “a” e “b” correspondem ao número total de espécies registradas em cada um deles.

Para expressar a abundância das espécies registradas pelo levantamento quantitativo foi calculado o índice pontual de abundância (IPA). Esse índice corresponde à abundância relativa, que indica a abundância de cada espécie em função do número de contatos visuais e/ou auditivos e o número total de amostras (Vielliard & Silva 1990). Foi obtido pela seguinte fórmula:  $IPA = Ni/Na$ . Para cada uma das espécies foi obtido um número de contatos ( $Ni$ ), que dividido pelo número total de amostras ( $Na$ ), representa o IPA da espécie no local e período de estudo. Devido aos baixos valores, os dados de abundância apresentados correspondem ao  $IPA \times 100$  (Aleixo 1999, Silva & Vielliard 2000).

O Teste G (McDonald 2008) foi utilizado para averiguar se o número de espécies registradas ao final do estudo diferiu entre os períodos. Para constatar se houve diferença significativa no número de contatos obtidos em cada período, foi utilizado o Teste Pareado de Wilcoxon. Em relação à abundância das espécies, foi considerado o IPA mensal em cada área (Aleixo & Vielliard 1995). Todos os testes foram realizados com nível de significância  $\alpha = 0,05$ .

Antes da aplicação dos testes, a normalidade das distribuições foi verificada através do teste de normalidade de D'Agostino-Pearson (Zar 1999). Os dados foram analisados com auxílio dos programas GraphPad Prism<sup>®</sup>, version 4.0, para Windows (GraphPad Software, San Diego, CA, USA), Microsoft Office Excel<sup>®</sup> 2007, EstimateS 7.5 e Statistica 7.0 (Colwell 1997).

O status de endemismo e conservação segue Silva & Bates (2002) para espécies endêmicas do Cerrado, Bencke *et al.* (2006) para espécies endêmicas da Mata Atlântica, IBAMA (2003) para espécies ameaçadas de extinção em nível nacional e SEMA (2008) para as espécies ameaçadas no Estado de São Paulo. A nomenclatura adotada para as espécies seguiu a proposta pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2009).

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Riqueza de espécies

Os dados acumulados ao longo de um ano de estudos na EECa perfazem 286 espécies (Anexo 2), distribuídas em 58 famílias, sendo 33 do grupo dos não-Passeriformes e 25 famílias da ordem Passeriformes. Foram realizados 2.092 registros, com média de  $174 \pm 18,8$  espécies registradas a cada visita. A maior riqueza foi observada no mês de outubro ( $n = 196$ ) e a menor em abril e maio ( $n = 144$ , em cada mês). A curva cumulativa de espécies e a curva da riqueza estimada (Jackknife 1) não atingiram sua assíntota (Figura 7), sendo que na última visita foram registradas duas espécies não presentes nas amostras anteriores. Segundo o método Jackknife 1, foram estimadas 311 espécies de aves para a EECa. Após aproximadamente 240 h de observações, verifica-se que a curva cumulativa da riqueza observada tende à estabilização, e mais amostras seriam necessárias para otimização dos dados.

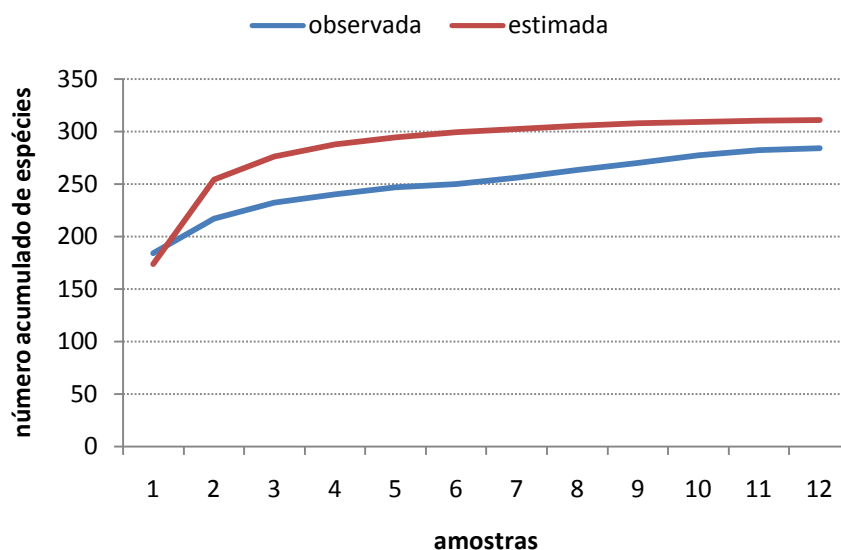


Figura 7. Curva cumulativa da riqueza de espécies observadas e estimadas pelo método Jackknife 1 na Estação Ecológica dos Caetetus.

De acordo com os valores obtidos para a frequência de ocorrência (FO), predominaram as espécies categorizadas como muito comuns, seguidas pelas pouco comuns e por fim as comuns (Tabela 1). As espécies com FO = 100%, ou seja, registradas em todas as visitas, correspondem a pouco mais de um quarto das espécies

amostradas, enquanto que as espécies registradas em apenas uma visita (FO = 8,3%) representam menos de 10% da avifauna que compõe a EECA.

Tabela 1. Porcentagem e número de espécies nas categorias de frequência de ocorrência das aves registradas na Estação Ecológica dos Caetetus.

	Categorias de FO		
	pouco comuns	comuns	muito comuns
% relativa	30,4	24,8	44,8
riqueza	87	71	128

O coeficiente de similaridade de Sørensen entre os dados qualitativos obtidos no presente estudo e no período de 1976-1979 é de  $C_s = 0,75$ , e de  $C_s = 0,88$  com o estudo de 1997-2007. Das 183 espécies registradas por Willis & Oniki (1981), sete não foram registradas nesse estudo: *Gampsonyx swainsonii*, *Nonnula rubecula*, *Pteroglossus bailloni*, *Contopus cinerreus*, *Cissopis leverianus*, *Cacicus haemorrhous* e *Gnorimopsar chopi*. Contudo, registramos 108 espécies não registradas por esses autores. Tabanez *et al.* (2005) apresentam uma listagem baseada nos registros de Willis & Oniki (1981) onde são adicionadas 12 espécies, das quais três não foram observadas no presente estudo (*Ramphastos dicolorus*, *Attila rufus* e *Tachyphonus rufus*). Já Donatelli & Ferreira (2009) registraram 18 espécies não observadas nesse estudo, ao passo que observamos 44 espécies não registradas por estes autores.

### 3.2 Abundância das espécies: manhã x tarde

Durante a amostragem quantitativa por pontos de escuta foram registradas 157 espécies, incluindo o período matutino ( $n = 144$  spp.) e vespertino ( $n = 133$  spp.), o que corresponde a 55,9% do valor encontrado no levantamento qualitativo. Apesar do número de espécies detectadas manter-se predominantemente mais elevado no período da manhã, não foi constatada diferença significativa em relação à riqueza final observada entre os períodos ( $G = 0,43$ ;  $gl = 1$ ;  $p > 0,05$ ). O mesmo padrão da riqueza foi observado para os dados de abundância (Figura 8), entretanto, houve diferença significativa no número de contatos obtidos entre manhã e tarde (Wilcoxon:  $T = 4497$ ;  $p < 0,001$ ).

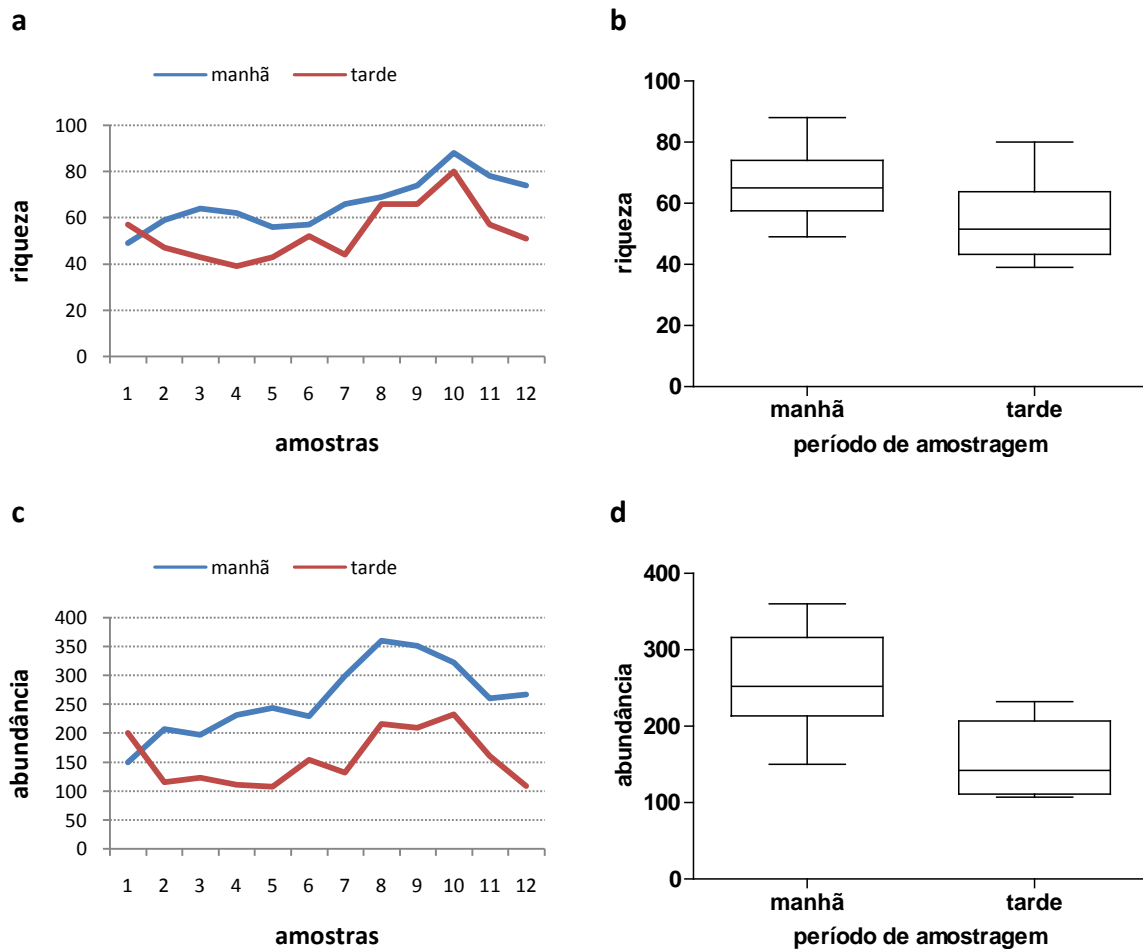


Figura 8. Variação da riqueza (a) e abundância (c) registradas no período da manhã e da tarde através do levantamento quantitativo na Estação Ecológica dos Caetetus. Os gráficos (b) e (d) representam as médias (linha central), erros-padrão (retângulos) e desvios-padrão (barras verticais) da riqueza e abundância nos dois períodos.

Da riqueza total observada no levantamento quantitativo, 23 espécies foram registradas exclusivamente no período da manhã: *Sarcoramphus papa*, *Herpetotheres cachinnans*, *Micrastur ruficollis*, *Pyrrhura frontalis*, *Dromococcyx pavoninus*, *Nyctibius griseus*, *Lurocalis semitorquatus*, *Phaethornis eurynome*, *Campylopterus lagipennis*, *Anthracothorax nigricollis*, *Celeus flavescens*, *Terenura maculata*, *Xiphocolaptes albicollis*, *Myiopagis caniceps*, *Elaenia obscura*, *Myiophobus fasciatus*, *Knipolegus cyanirostris*, *Empidonomus varius*, *Tyrannus melancholicus*, *Cyanocorax chrysops*, *Thlypopsis sordida*, *Tiaris fuliginosus* e *Euphonia violacea*. No entanto, 13 espécies foram registradas apenas no período da tarde: *Cairina moschata*, *Penelope superciliaris*, *Rupornis magnirostris*, *Milvago chimachima*, *Aphantochroa cirrochloris*,

*Taraba major*, *Synallaxis spixi*, *Tityra inquisitor*, *Tityra cayana*, *Pachyramphus viridis*, *Progne chalybea*, *Stelgidopteryx ruficollis* e *Nemosia pileata*.

O índice pontual de abundância variou de 0,8 (um contato) a 115,0 (138 contatos) no período da manhã, e de 0,8 a 89,2 (107 contatos) no período da tarde. A Figura 9 mostra a distribuição em ordem decrescente do IPA das espécies de aves registradas em cada período.

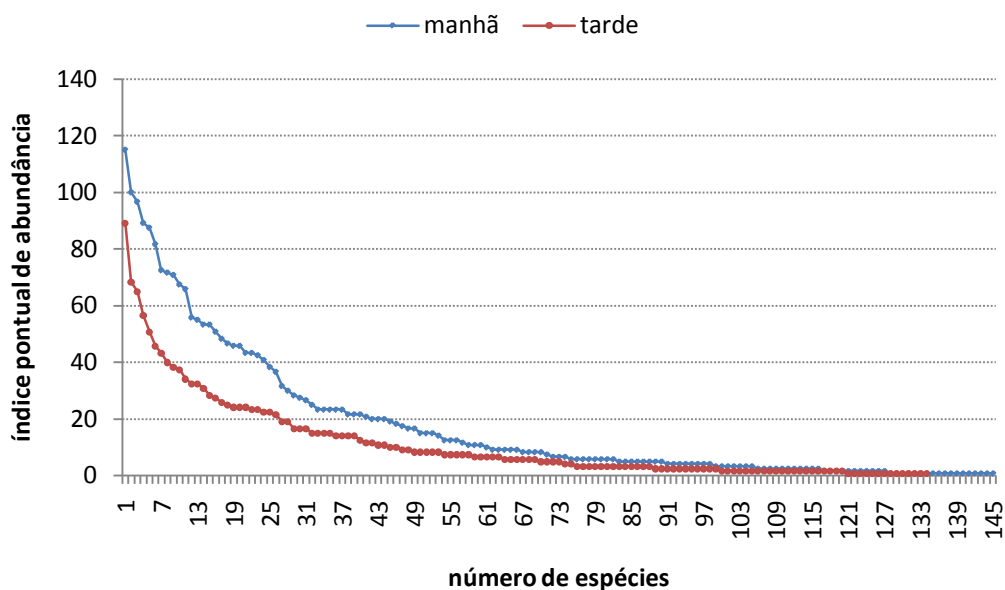


Figura 9. Ordenação decrescente do índice pontual de abundância das espécies de aves registradas no período da manhã e tarde na Estação Ecológica dos Caetetus.

A relação das 10 espécies mais abundantes no período da manhã e da tarde revela que seis espécies são comuns a ambos os períodos (Tabela 2). Se somados os contatos das 10 espécies mais abundantes no período da manhã, representam 32,8% do total de contatos para esse período. As 10 espécies mais abundantes no período da tarde representam 34,5% dos contatos desse período.

Constam na lista 43 espécies endêmicas da Mata Atlântica, três endêmicas do Cerrado e nenhuma espécie ameaçada de extinção no Brasil. Doze espécies são consideradas ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo: *Rhynchotus rufescens*, *Pilherodius pileatus*, *Sarcoramphus papa*, *Geotrygon violacea*, *Primolius maracana*,

*Thalurania furcata*, *Polytmus guainumbi*, *Pteroglossus aracari*, *Procnias nudicollis*, *Sporophila angolensis*, *Saltator atricollis* e *Cyanoloxia brissonii*.

Tabela 2. Relação das 10 espécies de aves mais abundantes no período da manhã e tarde na Estação Ecológica dos Caetetus.

manhã		tarde	
espécie	IPA	Espécie	IPA
<i>Basileuterus culicivorus</i>	115,0	<i>P. maracana</i>	89,2
<i>Patagioenas picazuro</i>	100,0	<i>C. caudata</i>	68,3
<i>Primolius maracana</i>	96,6	<i>P. picazuro</i>	65,0
<i>Dysithamnus mentalis</i>	89,1	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	56,6
<i>Chiroxiphia caudata</i>	87,5	<i>B. culicivorus</i>	50,8
<i>Pyriglena leucoptera</i>	81,6	<i>Pionus maximiliani</i>	45,8
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	72,5	<i>T.caerulescens</i>	43,3
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	71,6	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	40,0
<i>Trogon surrucura</i>	70,8	<i>T. surrucura</i>	38,3
<i>Hemithraupis guira</i>	67,5	<i>Hypoedaleus guttatus</i>	37,5

#### 4 DISCUSSÃO

A riqueza de espécies observada na EECa e áreas de entorno mostrou-se excepcionalmente elevada, superando grande parte dos levantamentos já conduzidos no interior paulista. As 286 espécies registradas representam 36,1% das espécies de aves já registradas para o Estado de São Paulo (Silva & Silveira 2006), valor esse surpreendentemente coerente com os valores de riqueza estimados por Vielliard & Silva (1990) para as matas de planalto preservadas do interior paulista, algo em torno de 280 espécies. Tanto a curva cumulativa da riqueza observada quanto a estimada indicam que novas espécies foram registradas na EECa mesmo após 200 h de observações (Willis & Oniki 1981), e que mesmo após um ano de estudos novas espécies ainda podem ser encontradas na área. Certamente são espécies não residentes e de ocorrência ocasional, migratórias ou com populações extremamente reduzidas.



Diversos autores estudaram a composição específica de comunidades de aves no interior paulista. Em um estudo que talvez melhor expresse a diversidade avifaunística dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual dessa região, Magalhães (1999) registrou 351 espécies de aves na Fazenda Barreiro Rico, Anhembi, em mais de 40 anos de estudos. Certamente diversas espécies registradas por esse autor já se extinguíram localmente ou são de ocorrência acidental (Antunes 2005), enquanto outras colonizaram a área nesse intervalo de tempo (Antunes 2003). O elevado número de espécies obtido por Magalhães (1999) pode ser atribuído, também, a grande diversidade de ambientes da Fazenda Barreiro Rico, muitos dos quais inexistentes na EECA. Nessa mesma fazenda, dois estudos subseqüentes foram realizados: Willis (1979) registrou 202 espécies em dois anos de estudo e, recentemente, Antunes (2005) registrou 198 espécies, com um esforço amostral equivalente entre ambos. Nesses dois últimos casos, os autores estudaram apenas avifauna de mata e borda, apesar de figurarem nas listagens espécies que não pertencem a esse ambiente. Antunes (2005) constatou que 10 % das espécies florestais e de borda de mata registradas na década de 1970 se extinguíram de Barreiro Rico.

Vielliard & Silva (1990), em um estudo realizado na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, registraram 272 espécies ao longo de dois anos, e 288 espécies em quatro anos (Silva & Vielliard 2000). Num período de tempo equivalente ao de Vielliard & Silva (1990), Aleixo & Vielliard (1995) registraram 134 espécies na Mata de Santa Genebra (251 ha), região de Campinas.

É evidente que comparações entre áreas distintas devem ser ponderadas, em virtude de diversos fatores, como, por exemplo, a variedade de ambientes, o tamanho das áreas e o esforço amostral empregado em cada localidade. No entanto, desde que seja realizado um levantamento sistematizado e abrangendo todas as estações do ano, tais comparações são essenciais a fim de se avaliar o potencial dos remanescentes de vegetação nativa na conservação da avifauna, nesse caso a Floresta Estacional Semidecidual. Mantidas as devidas proporções nas comparações realizadas, os resultados apresentados ilustram a importância desses fragmentos na preservação das aves, como é o caso da EECA.

A similaridade entre o presente estudo e os dados de 1976-1979 (Willis & Oniki 1981) pode ser considerada razoável (75%), mas deve ser analisada com cautela. Ao longo de quatro anos esses autores realizaram apenas quatro visitas à EECA, num total de seis dias de amostragem, ao contrário do presente estudo, onde foi realizada uma amostragem sistematizada e duradoura. Além disso, aqueles autores visitaram poucos ambientes e uma área bem limitada, basicamente áreas próximas da sede, enquanto nossa amostragem envolveu praticamente todos os ambientes da EECA e algumas áreas do entorno. Esses dois fatores podem explicar a discrepância nos valores de riqueza e número de espécies exclusivas registradas em cada trabalho, ambos superiores no presente estudo. De modo contrário, Donatelli & Ferreira (2009) realizaram uma amostragem muito superior a do presente estudo, revelando uma similaridade maior entre ambos (88%). Ainda assim, a riqueza observada no presente estudo foi superior à observada em 10 anos de estudo por aqueles autores, provável consequência do esforço amostral empregado em ambientes distintos, alguns deles remotos e de difícil acesso.

Das sete espécies registradas por Willis & Oniki (1981) e não registradas nesse trabalho, tem-se o seguinte quadro: *Gampsonyx swainsonii* foi registrada diversas vezes ao longo da rodovia de acesso à EECA, normalmente pousada em fios de eletricidade, mas sempre fora da área de abrangência desse estudo. É muito provável que essa espécie utilize recursos das áreas abertas do entorno da EECA, e talvez não tenha sido registrada devido ao seu comportamento discreto e baixa densidade populacional; *Contopus cinereus* é um migrante de inverno na região de estudo (Willis & Oniki 1981), e alguns fatores podem ter influenciado na ausência de registro dessa espécie nesse estudo, tais como uma pequena população migratória ou até mesmo condições atípicas que não propiciaram sua permanência na EECA durante o período de estudo; *Cacicus haemorrhous* deve utilizar a EECA por curtos períodos de tempo ou somente como área de descanso durante deslocamentos maiores, pois possui populações estabelecidas em certos fragmentos da região (obs. pess.); assim como a espécie anterior, *Cissopis leverianus* é registrada frequentemente em fragmentos de mata da região (obs. pess.), e talvez ainda ocorra na EECA em baixíssima densidade; é provável que as três espécies restantes, *Nonnula rubecula*, *Pteroglossus bailloni* e *Gnorimopsar chopi*, estejam extintas atualmente na EECA. Essas espécies apresentam comportamento e/ou vocalização conspícuos, e devido ao esforço amostral despendido, acreditamos que seria

possível tê-las contatado ao menos uma vez, mesmo que estivessem presentes em baixa densidade. A amostragem de Willis & Oniki (1981) indicava que essas duas primeiras espécies já possuíam populações pequenas na década de 1970. O desaparecimento de *G. chopi* da EECA, e de um modo geral de todo interior do Estado de São Paulo, pode ser atribuído, primordialmente, a intensa perseguição por passarinhos (Willis & Oniki 2003), e não aos efeitos da fragmentação florestal, uma vez que essa é uma espécie tolerante às alterações ambientais e se adapta bem à presença humana (Antas 2004).

Das 108 espécies registradas nesse estudo e não detectadas por Willis & Oniki (1981), tem-se a seguinte situação: 53 espécies pertencem a ambientes provavelmente pouco ou não explorados por aqueles autores, das quais 25 estão associadas a ambientes com presença de água (e.g. *Dendrocygna viduata*, *Jacana jacana*, *Donacobius atricapilla*); 16 espécies são migratórias e utilizam recursos da EECA por breves períodos (e.g. *Elaenia obscura*, *Muscipora vetula*, *Sicalis luteola*); quatro espécies de gaviões utilizam grandes áreas de vida (e.g. *Heterospizias meridionalis*, *Buteo albicaudatus*); duas espécies apresentam hábitos discretos e vocalizam durante um curto período de tempo no ano (*Tapera naevia* e *Dromococcyx pavoninus*); cinco espécies ocorreram em baixa densidade nesse estudo, e talvez o mesmo tenha ocorrido naquela época (e.g. *Leptodon cayanensis*, *Pteroglossus aracari*, *Thlypopsis sordida*); seis espécies são de hábitos noturnos (e.g. *Tyto alba*, *Megascops choliba*, *Nyctibius griseus*); quatro espécies típicas de áreas mais abertas e nitidamente se beneficiaram com a alteração das áreas de entorno da EECA (*Bubulcus ibis*, *Cariama cristata*, *Ramphastos toco* e *Saltator atricollis*); por fim, 18 espécies são atualmente comuns na área de estudo e não foi possível atribuir uma razão à ausência dessas espécies na listagem de Willis & Oniki (1981) (e.g. *Patagioenas cayennensis*, *Brotogeris chiriri*, *Machetornis rixosa*, *Turdus leucomelas*, *Todirostrum cinereum*).

Analisando as espécies registradas por Donatelli & Ferreira (2009) e não observadas nesse estudo, tem-se o seguinte quadro: quatro são de ocorrência ocasional ou utilizam grandes áreas de vida (*Dendrocygna bicolor*, *Tachybaptus dominicus*, *Buteo nitidus* e *Cyanoloxia moesta*); quatro ocorrem em áreas abertas e bordas de mata e sua presença pode ser influenciada de acordo com a utilização das áreas de entorno da EECA (*Schistochlamys melanopsis*, *Neothraupis fasciata*, *Cypsnagra hirundinacea* e *Piranga flava*); duas são migrantes de inverno ou verão no interior do Estado (*Oxyruncus*

*cristatus* e *Legatus leucophaeus*); os registros de *Philydor rufum* no interior do Estado podem ser de *P. lichtensteini* (Willis & Oniki 2003), uma vez que *P. rufum* é típico das matas do leste e desaparece de áreas fragmentadas; duas espécies apresentam coloração críptica e identificações errôneas podem ter ocorrido em um dos estudos (*Campylopterus largipennis* e *Picumnus cirratus*); *Scytalopus speluncae* apresenta voz muito semelhante à de *Dendrocincla turdina* (Willis & Oniki 2003), espécie comum na área; as demais foram descritas anteriormente (*G. swainsonii*, *C. cinereus*, *C. leverianus* e *G. chopi*). A maior parte das espécies registradas no presente estudo e não observadas por Donatelli e Ferreira (2009) estão associadas a ambientes aquáticos (e.g. *Nycticorax nycticorax*, *Tigrisoma lineatum*) ou habitam ambientes pouco representativos na EECA (e.g. *Formicivora rufa*), áreas que talvez tenham sido pouco amostradas por aqueles autores.

Não encontramos evidências da presença das três espécies adicionais indicadas por Tabanez *et al.* (2005). *Ramphastos dicolorus* apresenta vocalização conspícua, e provavelmente teria sido detectada caso uma pequena população ainda existisse na EECA. *Attila rufus* é uma espécie característica das matas úmidas do leste do Estado, e pode aparecer nas matas do interior, às vezes, como migrante de inverno (Willis & Oniki 2003). *Tachyphonus rufus* pode ser facilmente confundido com *T. coronatus*, espécie comum na área de estudo. Pelo fato desses autores não indicarem como seu levantamento foi realizado e quais áreas dentro da EECA foram amostradas, uma comparação mais detalhada torna-se dificultada.

A proporção de espécies registradas em todas as visitas nesse estudo (FO = 100%) foi de 26%, valor dissimilar ao obtido em outros fragmentos do interior paulista. Vielliard & Silva (1990), estudando um fragmento de mata de 615 ha, registraram 10% das espécies em todas as visitas. Já Donatelli *et al.* (2004) registraram, na mesma área, apenas 3% das espécies em todas as amostragens. Em dois fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual de 350 e 480 ha, Donatelli *et al.* (2007) registraram 8 e 12% das espécies de aves em todas as amostras, respectivamente. Esses autores atribuíram o baixo percentual de espécies com FO = 100% ao grau de conservação dos fragmentos, que não tem condições de manter populações por escassez de recursos alimentares e perda de habitats específicos. No caso da EECA, a elevada proporção de espécies registradas em todas as visitas indica que as mesmas possuem populações grandes o

suficiente para que ao menos um indivíduo fosse detectado em todas as amostras, sugerindo um bom estado de preservação dos ambientes amostrados. Há também de se considerar o esforço mensal aplicado em ambientes distintos, em cada um dos estudos citados, pois muitas espécies apresentam distribuição limitada às suas exigências ecológicas. De qualquer forma, fica evidente que a maioria das espécies registradas na EECA apresentam populações residentes, e que uma minoria utiliza recursos da área temporariamente, normalmente espécies migratórias ou de ocorrência ocasional.

As amostragens por pontos realizadas no período da manhã e tarde revelaram uma riqueza semelhante, apesar de haver diferenças, ainda que discretas, na composição de espécies. Algumas espécies comuns e de comportamento conspicuo (*e.g. Myiopagis caniceps*, *Rupornis magnirostris*), algumas até relativamente abundantes, só foram registradas em um dos períodos. Isso pode ser explicado, em parte, pelo período do dia em que cada espécie está mais ativa. Para a maioria das espécies diurnas há um pico de atividades no período da manhã, normalmente entre 06:00 e 08:00 h (Antunes 2008). A partir desse horário, muitas espécies apresentam hábitos mais discretos, se deslocando menos e vocalizando com menor frequência, o que as torna menos conspícuas. Essa explicação é coerente com os dados de abundância obtidos, predominantemente mais elevados no período da manhã. A soma do IPA das 10 espécies mais abundantes no período da tarde representa 62% do IPA das 10 espécies mais abundantes no período matutino. Ainda mais desproporcional é a diferença do IPA total obtido para cada período, sendo que o IPA total do período da tarde representa apenas 59% daquele obtido pela manhã.

Antunes (2008) constatou que para um pequeno grupo de espécies não há um padrão nítido de detecção ao longo do dia, e para outras há picos de detecção durante o amanhecer e anoitecer, com diminuição acentuada ao longo do dia.

Outro fato interessante foi de que algumas espécies que apresentam hábitos crepusculares/noturnos foram detectadas somente no período da manhã (*e.g. Nyctibius griseus* e *Lurocalis semitorquatus*). De fato, as amostragens desse período tinham início antes do sol nascer, momento em que muitas espécies, mesmo as diurnas, já iniciam suas atividades de vocalização e podem ser detectadas. As amostragens no período

vespertino também se estenderam até o sol se pôr, e tais espécies não foram detectadas nesse período provavelmente por questões estocásticas.

As análises indicam que a amostragem por pontos é mais eficiente, em termos quantitativos, se realizada no período da manhã, em concordância com trabalhos já realizados na região tropical (Blake 1992). No entanto, se o objetivo é conhecer a riqueza específica, não há distinção significativa entre os períodos. Para obtenção de dados mais robustos, recomenda-se a aplicação conjunta nos dois períodos, manhã e tarde.

#### 4.1 Registros relevantes

*Rhynchotus rufescens* (Temminck, 1815). **Perdiz**. Habitante de áreas campestres, cerrados e planaltos descampados, essa espécie apresenta alto risco de extinção no Estado de São Paulo, em médio prazo (SEMA 2008). É uma espécie comum na área de estudo, onde diversos registros foram realizados, invariavelmente, nas áreas descampadas adjacentes ao fragmento florestal da EECa. Sua ocorrência está relacionada ao desmatamento e aumento das áreas de pasto (Sick 1997). Ao mesmo tempo em que se beneficia das modificações do ambiente para ampliar sua área de ocorrência, sofre declínio pela ação de caçadores, envenenamento por inseticidas e agricultura intensiva (Sick 1997, Willis & Oniki 2003).

*Pilherodius pileatus* (Boddaert, 1783). **Garça-real**. Habita rios e lagos com remanescentes de mata, sempre em baixa densidade (Sick 1997). Apenas um registro ao longo do estudo, um indivíduo se deslocando entre tanques de água nos pastos adjacentes à EECa.

*Sarcoramphus papa* (Linnaeus, 1758). **Uubu-rei**. É espécie rara em todo interior paulista, persiste onde ainda existem matas extensas e/ou grandes paredões rochosos (obs. pess.). Essa espécie apresenta elevado risco de extinção no Estado, em virtude da alteração do ambiente em que vive. Pousa nas árvores mais altas da mata, onde costuma dormir. Apesar de ser grande e de coloração conspícua, normalmente apresenta baixas densidades e hábitos discretos, o que dificulta sua localização. Entretanto, foi registrado em mais 60% das visitas, na maioria das vezes em grupos de dois ou três indivíduos. A

EECa representa uma área fundamental para a conservação e manutenção dessa espécie em todo planalto paulista.

*Geotrygon violacea* (Temminck, 1809). **Juriti-vermelha**. Habita matas secas e semidecíduas do interior e sul de São Paulo, alimentando-se de sementes no chão da floresta. De difícil visualização em seu ambiente, por apresentar comportamento arisco, a vocalização é o meio mais prático para sua identificação em campo. Devido à semelhança de sua voz com a de outros columbídeos florestais (Figueiredo 2008), pode passar despercebida em muitas localidades de ocorrência, como é o caso de alguns fragmentos do interior paulista (conforme constatado por observações pessoais). Acreditamos que seu status de conservação no Estado de São Paulo deva ser melhor avaliado, pois, ao contrário do que se pensa, a espécie tolera áreas com certo grau de alteração (*e.g.* Aleixo & Vielliard 1995). Apesar de não ser abundante, foi registrada ao longo do ano na EECa e aparentemente apresenta uma população residente.

*Primolius maracana* (Vieillot, 1816). **Maracanã-verdadeira**. Espécie de ampla distribuição em território brasileiro, sua área de distribuição e abundância têm sido reduzidas rapidamente nos últimos anos, o que tem sido atribuído principalmente a perda de habitat (Collar *et al.* 1994, Juniper & Parr 1998). Habita matas secas e bordas, e apresenta capacidade de voar sobre extensas áreas abertas. Trata-se de uma das espécies mais abundantes na EECa, que abriga a maior população dessa espécie no Estado de São Paulo (Nunes & Galetti 2006). Essa população torna a EECa uma área chave para conservação da maracanã-verdadeira em São Paulo e em toda sua área de ocorrência.

*Thalurania furcata* (Gmelin, 1788). **Beija-flor-tesoura-verde**. Ocorre em bordas de cerrado e matas no norte do Estado (Willis & Oniki 2003). O macho possui a cauda negra com uma pequena bifurcação, típica dessa espécie. Os registros realizados apenas em dezembro, janeiro e fevereiro são indícios de atividade migratória na região.

*Polytmus guainumbi* (Pallas, 1764). **Beija-flor-de-bico-curvo**. Habita campos cerrados e áreas abertas, considerada por Willis & Oniki (2003) como espécie migratória em São Paulo. Apenas dois registros nesse estudo, em fevereiro e novembro,

se alimentando do néctar de flamboyant *Delonix regia* (Boger) Raf., próximo à sede da EECa.

*Pteroglossus aracari* (Linnaeus, 1758). **Araçari-de-bico-branco**. Raro devido aos desmatamentos, sobrevive em florestas extensas e preservadas no Estado de São Paulo. Foi extinto em muitas localidades, especialmente na faixa costeira. Registrado normalmente solitário ou aos pares. Um grupo de 13 indivíduos foi observado no início da trilha do Jipe em agosto, se alimentando de frutos de *Ficus* sp. É provável que a EECa abrigue a última população remanescente de todo interior paulista.

*Procnias nudicollis* (Vieillot, 1817). **Araponga**. Vive na mata primária e apresenta declínio recente em muitas áreas devido ao desmatamento e captura ilegal para manutenção em gaiola (Willis & Oniki 2003). Os registros foram realizados na porção central da EECa, que corresponde ao trecho mais preservado e inacessível.

*Alopochehidon fucata* (Temminck, 1822). **Andorinha-morena**. Sobrevoa espaços abertos com vegetação rasteira, a poucos metros do chão. Assemelha-se morfológicamente à andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*). Entretanto, pode ser distinguida dessa espécie por apresentar coloração ocrácea na fronte, lados da cabeça parte superior do peito e colar nugal, enquanto a primeira apresenta coloração parecida apenas na garganta (Magalhães 1999). Essa espécie é freqüente em diversas localidades do interior paulista, e assim como a juriti-vermelha, pode ter sua população subestimada em algumas localidades devido à semelhança morfológica com outras espécies, o que pode ocasionar identificações errôneas. Sugerimos uma melhor avaliação de seu real status no Estado de São Paulo. Registrada nos meses de setembro e outubro, grupos de aproximadamente 25 indivíduos sobrevoando as pastagens ao sul da EECa.

*Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766). **Curió**. Essa espécie está se tornando cada vez mais rara no Estado de São Paulo, vítima da captura por passarinheiros (Willis & Oniki 2003). Habita a borda da mata e varjões gramíneos, associada à presença de brejos e corpos d'água. Todos os registros provêm de uma extensa área brejosa localizada na porção sudoeste da EECa.

*Saltator atricollis* Vieillot, 1817. **Bico-de-pimenta**. Tem preferência por pastos praguejados e com muitos arbustos. Pequenos grupos alimentam-se no solo, enquanto



um indivíduo se mantém de sentinela. É uma espécie que vem se beneficiando dos desmatamentos no interior de São Paulo. Grupos foram registrados em três oportunidades, nas áreas abertas ao sul da EECA.

*Cyanoloxia brissonii* (Lichtenstein, 1823). **Azulão.** Assim como o curió, essa espécie apresenta populações em declínio devido à captura ilegal para gaiola. Habita a borda da mata, normalmente próximo de brejos e banhados. No período reprodutivo, os machos emitem seu canto pousados no alto de árvores emergentes, a beira da mata. Pode ser considerado comum, mas não abundante, na EECA, observado normalmente nas regiões de baixada onde há formação de brejos, em especial na porção sudoeste da EECA.

#### **4.2 Conservação e manejo**

A avifauna da EECA sofre ameaças que comprometem as populações de algumas espécies, principalmente em virtude da caça. Espécies de grande porte e apreciadas para alimentação humana, como a jacupemba (*Penelope superciliaris*) e inhambus (*Crypturellus* spp.), são alvos de caçadores que residem em propriedades rurais no entorno da Estação e em cidades próximas. Em informações obtidas com vigias da Estação, sabemos que freqüentemente caçadores são surpreendidos em atividade, especialmente no período noturno. Os caçadores visam preferencialmente mamíferos de médio e grande porte, como a anta (*Tapirus terrestris*), catetos (*Pecari tajacu*), queixadas (*Tayassu pecari*) e pacas (*Cuniculus paca*), além das aves citadas anteriormente (Cullen Jr. *et al.* 2000). Em algumas ocasiões tivemos a oportunidade de presenciar conflitos entre caçadores e vigias da Estação, além de tiros e cachorros de caça que foram freqüentemente ouvidos. A caça desses animais nas matas fragmentadas do planalto paulista é uma das principais causas de declínios populacionais e extinções (Cullen Jr. *et al.* 2000).

Os habitats da EECA ainda sofrem influência das alterações constantes das áreas abertas do seu entorno. O assoreamento dos cursos d'água que drenam a EECA prejudicam o abastecimento de água e, vagarosamente, eliminam ou modificam ambientes característicos. Atualmente, quase que a totalidade da área que cerca a EECA é destinada a criação de gado de corte. A EECA é protegida por cercas de arame para

evitar a interferência dos animais. A manutenção dessas cercas é fundamental, pois são freqüentemente danificadas pelos rebanhos.

A EECa abriga uma parcela significativa da avifauna das mata do interior paulista, hoje restritas a níveis quase inexpressivos, incluindo espécies endêmicas do Cerrado e Mata Atlântica, e espécies ameaçadas de extinção. Com exceção das áreas de contato com o hábitat matriz e uma estreita faixa ao longo das principais estradas, predomina a vegetação primária em grande parte da área central da EECa (Tabanez *et al.* 2005). Nessas áreas, importantes habitats para muitas espécies de aves são preservados, incluindo cachoeiras, brejos perenes e intermitentes e os diferentes estratos de vegetação encontrados em florestas preservadas. Alguns ambientes adjacentes contribuem para manutenção da diversidade observada. A diversidade de espécies que a EECa abriga reflete o seu excelente estado de conservação e seu importante papel como Unidade de Conservação, cujo principal objetivo é a preservação da natureza.

Anexo 1. Planilha de campo utilizada para o levantamento por Pontos de Escuta.

**Local:**

**Data:**

**Ponto:**

**Horário inicial:**

Observador(es):

Vento: 0 [fraco] 1 [mod.]

Ruído: 0 [fraco] 1 [mod.] 2 [forte]

Obs. Gerais:

Chuva: 0 [-] 1 [fina]

Nebul:0-25-50-75-100%

CONTATOS =  
ESPÉCIES =

Anexo 2. Lista das espécies de aves da Estação Ecológica dos Caetetus, Estado de São Paulo, Brasil. Classificação taxonômica segundo CBRO (2009). (CE) Conservação e Endemismo: (ENC) espécies endêmicas do Cerrado, segundo Silva & Bates (2002), (EMA) espécies endêmicas da Mata Atlântica, segundo Bencke *et al.* (2006); Categorias de ameaça no Estado de São Paulo, segundo SEMA (2008): (CR) criticamente em perigo, (EN) em perigo, (VU) vulnerável; (IPA) Índice pontual de abundância, de acordo com os períodos de observação: (M) manhã e (T) tarde; (FO) Frequência de ocorrência: (M) muito comum: frequência de ocorrência entre 75 e 100, isto é, registradas entre 9 e 12 visitas, (C) comum: frequência de ocorrência entre 41,7 e 66,7, registradas entre cinco e oito visitas, (P) pouco comum: frequência de ocorrência entre 8,3 e 33,3, registradas entre uma e quatro visitas.

Famílias e espécies	CE	IPA		FO
		M	T	
<b>Tinamidae</b>				
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)		0,233	0,083	M
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)				C
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)		0,092	0,008	M
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	VU			C
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)				C
<b>Anatidae</b>				
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)				C
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)			0,017	M
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)				M
<b>Cracidae</b>				
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	QA		0,017	M
<b>Odontophoridae</b>				
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	EMA	0,100	0,117	M
<b>Phalacrocoracidae</b>				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)				M
<b>Anhingidae</b>				
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)				C
<b>Ardeidae</b>				
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)				P
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)				P
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)				C
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)				M
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766				C
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758				C
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)		0,042	0,017	M

Anexo 2. Continuação.

<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	VU			P
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)				P
<b>Threskiornithidae</b>				
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)				P
<b>Ciconiidae</b>				
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	QA			P
<b>Cathartidae</b>				
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)				M
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)		0,042	0,017	M
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	EN	0,008		C
<b>Accipitridae</b>				
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)		0,017	0,017	C
<i>Chondrohierax uncinatus</i> (Temminck, 1822)	QA			P
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)				P
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)		0,025	0,142	M
<i>Accipiter superciliosus</i> (Linnaeus, 1766)				P
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)				P
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)			0,008	M
<i>Buteo albicaudatus</i> Vieillot, 1816				P
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816		0,008	0,017	C
<i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847				P
<b>Falconidae</b>				
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)		0,050	0,017	M
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)			0,008	M
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)		0,058		C
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)		0,017		P
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)		0,033	0,025	M
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758				M
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822				C
<b>Rallidae</b>				
<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)				P
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	EMA			P
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)				P
<i>Porzana albicollis</i> (Vieillot, 1819)				C
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)		0,017	0,050	M
<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)				P
<b>Cariamidae</b>				
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)				M

<b>Charadriidae</b>				
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)				M
<b>Scolopacidae</b>				
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813				P
<b>Jacanidae</b>				
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)				P
<b>Columbidae</b>				
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)				M
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)				M
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)		0,025	0,025	C
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)		1,000	0,650	M
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)		0,433	0,242	M
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)				M
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855		0,150	0,083	M
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)		0,167	0,092	M
<i>Geotrygon violacea</i> (Temminck, 1809)	EN	0,267	0,058	M
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)		0,425	0,192	M
<b>Psittacidae</b>				
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	EN	0,967	0,892	M
<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)		0,192	0,067	M
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	EMA	0,083		P
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)		0,233	0,058	M
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)		0,200	0,233	M
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)		0,408	0,458	M
<b>Cuculidae</b>				
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)		0,050	0,142	M
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817				P
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758				M
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)				M
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)				P
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870		0,025		P
<b>Tytonidae</b>				
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)				C
<b>Strigidae</b>				
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)				C
<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	EMA			P
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)				M

<b>Nyctibiidae</b>				
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)		0,008		C
<b>Caprimulgidae</b>				
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)		0,025		C
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)		0,033	0,017	M
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i> (Tschudi, 1844)				C
<i>Caprimulgus parvulus</i> Gould, 1837				P
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)				P
<b>Apodidae</b>				
<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)				P
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)		0,067	0,033	P
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907		0,092	0,100	M
<b>Trochilidae</b>				
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)				C
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	EMA	0,008		C
<i>Campylopterus largipennis</i> (Boddaert, 1783)		0,008		P
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)				M
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	EMA		0,008	P
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	EMA			P
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)				P
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)		0,017		P
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)				C
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	VU	0,008	0,033	P
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	EMA	0,058	0,017	M
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)				C
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	EMA			P
<i>Polytmus guainumbi</i> (Pallas, 1764)	VU			P
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)				P
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)				P
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)				C
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)				P
<b>Trogonidae</b>				
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	EMA	0,708	0,383	M
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788		0,217	0,033	M
<b>Alcedinidae</b>				
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)				M
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)				P

Anexo 2. Continuação.

<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)					P
<b>Momotidae</b>					
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	EMA	0,550	0,192		M
<b>Galbulidae</b>					
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816			0,008	0,008	M
<b>Bucconidae</b>					
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)					P
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	EMA	0,092	0,067		M
<b>Ramphastidae</b>					
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776			0,050	0,017	C
<i>Pteroglossus aracari</i> (Linnaeus, 1758)	CR	0,017	0,008		C
<b>Picidae</b>					
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840			0,125	0,092	M
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)					M
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	EMA	0,017	0,042		C
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)			0,058	0,050	M
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	EMA	0,008	0,017		P
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)			0,033	0,025	C
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)					M
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)			0,042		C
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)			0,008	0,033	M
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	EMA, QA	0,200	0,042		M
<b>Thamnophilidae</b>					
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	EMA	0,658	0,375		M
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	EMA	0,092	0,025		M
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)				0,008	C
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)			0,033	0,008	M
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924			0,017	0,033	P
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816			0,717	0,433	M
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)			0,892	0,250	M
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)			0,725	0,283	M
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)					P
<i>Dryophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	EMA	0,533	0,217		M
<i>Dryophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	EMA, QA	0,083	0,025		M
<i>Terenura maculata</i> (Wied, 1831)	EMA	0,050			P
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	EMA	0,817	0,325		M
<b>Conopophagidae</b>					
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	EMA	0,367	0,225		M



**Formicariidae**

<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)		0,317	0,058	M
--------------------------------------------------	--	-------	-------	---

**Scleruridae**

<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835)	EMA	0,208	0,108	M
----------------------------------------------	-----	-------	-------	---

**Dendrocolaptidae**

<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	EMA	0,058	0,075	C
--------------------------------------------------	-----	-------	-------	---

<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)		0,467	0,567	M
---------------------------------------------------	--	-------	-------	---

<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)		0,017		P
--------------------------------------------------	--	-------	--	---

<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825		0,058	0,075	M
-----------------------------------------------	--	-------	-------	---

<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	EMA	0,458	0,233	M
----------------------------------------------	-----	-------	-------	---

<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)				M
-------------------------------------------------------	--	--	--	---

**Furnariidae**

<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)				M
---------------------------------------	--	--	--	---

<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	EMA	0,233	0,075	M
----------------------------------------------	-----	-------	-------	---

<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859				P
-------------------------------------------	--	--	--	---

<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	QA			P
--------------------------------------------	----	--	--	---

<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856			0,017	C
---------------------------------------	--	--	-------	---

<i>Cranioleuca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)				P
--------------------------------------------	--	--	--	---

<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)				C
----------------------------------------------	--	--	--	---

<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	EMA			P
-----------------------------------------------------	-----	--	--	---

<i>Philydor lichtensteini</i> Cabanis & Heine, 1859	EMA	0,300	0,150	M
-----------------------------------------------------	-----	-------	-------	---

<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	EMA	0,558	0,242	M
----------------------------------------------	-----	-------	-------	---

<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)		0,042	0,017	C
-----------------------------------------------	--	-------	-------	---

<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821		0,092	0,033	C
---------------------------------------	--	-------	-------	---

**Tyrannidae**

<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846		0,233	0,108	M
------------------------------------------------	--	-------	-------	---

<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)		0,508	0,083	M
---------------------------------------------	--	-------	-------	---

<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	EMA	0,200	0,142	M
-------------------------------------------	-----	-------	-------	---

<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831)	EMA	0,025	0,008	C
-------------------------------------------	-----	-------	-------	---

<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)				P
----------------------------------------------------------------------	--	--	--	---

<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	EMA	0,067	0,017	C
----------------------------------------------	-----	-------	-------	---

<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)		0,150	0,117	M
------------------------------------------------------	--	-------	-------	---

<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	EMA	0,250	0,258	M
-----------------------------------------------	-----	-------	-------	---

<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)				M
----------------------------------------------	--	--	--	---

<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)		0,050		P
--------------------------------------------	--	-------	--	---

<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)		0,042	0,025	C
----------------------------------------------	--	-------	-------	---

<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)				M
---------------------------------------------	--	--	--	---

<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)		0,008		P
-------------------------------------------------------	--	-------	--	---

Anexo 2. Continuação.

<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)		0,050	0,033	C
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)				P
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)				P
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)				P
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)		0,183	0,125	M
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818		0,283	0,150	M
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)		0,008		C
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)		0,483	0,275	M
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)		0,083	0,075	C
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)				C
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)		0,008		C
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)				P
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)				P
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)				M
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)				C
<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	EMA			P
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)				C
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)				P
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)		0,025	0,058	M
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)				M
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)				M
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)		0,025	0,025	M
<i>Philohydor lictor</i> (Lichtenstein, 1823)				P
<i>Conopias trivirgatus</i> (Wied, 1831)				P
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)		0,217	0,075	C
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)		0,117	0,017	M
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)		0,042		C
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819		0,033		M
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808				C
<i>Syrstes sibilator</i> (Vieillot, 1818)		0,142	0,242	M
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859		0,058	0,067	M
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)		0,008	0,025	M
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)		0,050	0,017	C
<b>Cotingidae</b>				
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	EMA, VU	0,042	0,083	C
<b>Pipridae</b>				
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)				P
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	ENC, QA	0,008	0,025	C

Anexo 2. Continuação.

<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	EMA	0,875	0,683	M
<b>Tityridae</b>				
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	EMA	0,275	0,342	M
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)			0,017	P
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)			0,008	P
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)			0,017	P
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)		0,008	0,058	P
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)				C
<b>Vireonidae</b>				
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)		0,433	0,400	M
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)		0,533	0,225	C
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	EMA			C
<b>Corvidae</b>				
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	ENC			P
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)		0,025		M
<b>Hirundinidae</b>				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)				M
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)				P
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)			0,308	M
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)				C
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)			0,008	M
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)				C
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)				P
<b>Troglodytidae</b>				
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823		0,033	0,025	M
<b>Donacobiidae</b>				
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)				C
<b>Turdidae</b>				
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818		0,175	0,142	M
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818		0,150	0,100	M
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850		0,075	0,008	M
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	EMA	0,050	0,033	P
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818		0,067	0,033	C
<b>Mimidae</b>				
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)				M
<b>Motacillidae</b>				
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855				C

**Coerebidae**

*Coereba flaveola* (Linnaeus, 1758) 0,108 0,033 M

**Thraupidae**

*Schistochlamys ruficapillus* (Vieillot, 1817) P

*Nemosia pileata* (Boddaert, 1783) 0,033 P

*Thlypopsis sordida* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837) 0,017 P

*Trichothraupis melanops* (Vieillot, 1818) 0,083 0,050 M

*Habia rubica* (Vieillot, 1817) 0,458 0,167 M

*Tachyphonus coronatus* (Vieillot, 1822) EMA 0,033 0,050 M

*Ramphocelus carbo* (Pallas, 1764) 0,167 0,167 M

*Thraupis sayaca* (Linnaeus, 1766) 0,058 0,017 M

*Pipraeidea melanonota* (Vieillot, 1819) 0,017 0,017 P

*Tangara cayana* (Linnaeus, 1766) 0,017 0,033 M

*Tersina viridis* (Illiger, 1811) 0,025 0,017 C

*Dacnis cayana* (Linnaeus, 1766) 0,042 0,067 C

*Hemithraupis guira* (Linnaeus, 1766) 0,675 0,325 M

*Conirostrum speciosum* (Temminck, 1824) 0,125 0,150 M

**Emberizidae**

*Zonotrichia capensis* (Statius Muller, 1776) M

*Ammodramus humeralis* (Bosc, 1792) C

*Haplospiza unicolor* Cabanis, 1851 EMA 0,008 0,008 P

*Sicalis flaveola* (Linnaeus, 1766) P

*Sicalis luteola* (Sparman, 1789) P

*Emberizoides herbicola* (Vieillot, 1817) C

*Volatinia jacarina* (Linnaeus, 1766) M

*Sporophila lineola* (Linnaeus, 1758) P

*Sporophila caerulea* (Vieillot, 1823) M

*Sporophila leucoptera* (Vieillot, 1817) C

*Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766) VU P

*Tiaris fuliginosus* (Wied, 1830) 0,025 C

*Arremon flavirostris* Swainson, 1838 0,108 0,067 M

*Coryphospingus cucullatus* (Statius Muller, 1776) P

**Cardinalidae**

*Saltator fuliginosus* (Daudin, 1800) EMA 0,383 0,058 M

*Saltator similis* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837 0,058 0,033 C

*Saltator atricollis* Vieillot, 1817 ENC,VU P

*Cyanoloxia brissonii* (Lichtenstein, 1823) VU C

Anexo 2. Continuação.

<b>Parulidae</b>				
<i>Parula pititayumi</i> (Vieillot, 1817)		0,125	0,025	M
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)		0,025	0,008	M
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)		1,150	0,508	M
<i>Basileuterus hypoleucus</i> Bonaparte, 1830				P
<i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird, 1865)		0,233	0,167	M
<i>Basileuterus leucoblepharus</i> (Vieillot, 1817)	EMA	0,217	0,150	M
<b>Icteridae</b>				
<i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)				P
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)				P
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)				C
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)				C
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)				C
<b>Fringillidae</b>				
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)		0,108	0,083	M
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)		0,008		P

## CAPÍTULO II

### ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES AO LONGO DO TEMPO NA FAZENDA RIO CLARO, LENÇÓIS PAULISTA, SÃO PAULO

**Resumo.** O objetivo do presente capítulo foi avaliar alterações na composição da comunidade de aves da Fazenda Rio Claro em um intervalo de 20 anos após a realização do primeiro estudo, realizado no período de 1984-1986, e sete anos após o estudo mais recente, realizado entre 2001-2002. Os métodos utilizados foram os mesmos dos trabalhos anteriores. A amostragem qualitativa envolveu todos os ambientes da Fazenda Rio Claro e áreas adjacentes, enquanto o levantamento por pontos ficou restrito ao fragmento florestal. Foram registradas 272 espécies de aves durante a amostragem qualitativa, riqueza equivalente a observada na década de 1980 e significativamente superior a observada no estudo mais recente. Os resultados mostraram maior similaridade qualitativa e quantitativa entre o presente estudo e os dados de 20 anos atrás do que entre o presente estudo e os dados de 2001-2002. Durante o levantamento quantitativo foram registradas 115 espécies, distribuídas em 2.296 contatos. Vinte espécies observadas nesse estudo não foram registradas nos estudos anteriores. Os resultados indicam que a comunidade de aves da Fazenda Rio Claro pouco se alterou no intervalo de 20 anos, e que a maior dissimilaridade com os dados de 2001-2002 pode ser atribuída tanto à questões metodológicas, como amostragem limitada e experiência dos observadores, quanto à flutuações populacionais decorrentes do processo de adaptação das espécies à fragmentação. Também foram observadas espécies endêmicas da Mata Atlântica e Cerrado, além de espécies ameaçadas de extinção no Brasil e no Estado de São Paulo. A região de estudo preserva uma avifauna representativa do Estado de São Paulo, e medidas de proteção são recomendadas, especialmente aos remanescentes de cerrado.

## CHAPTER II

### BIRD COMMUNITY COMPOSITION CHANGES WITH TIME IN THE RIO CLARO'S FARM, LENÇÓIS PAULISTA, SÃO PAULO

**Abstract.** The goals of this chapter were evaluate alterations in the bird community composition in the Rio Claro's farm in a 20 year old interval after the first study, accomplished in 1984-1988, and seven years after the most recent study, accomplished between 2001-2002. The used methods were the same of the previous earlier studies. The qualitative survey involved all the environments of the Rio Claro's farm and adjacent areas, while the quantitative survey was restricted to the forest fragment. The qualitative survey recorded 272 species, equivalent richness as observed in the 1980's study and significantly superior as observed in the most recent study. The results have shown more quantitative and qualitative similarity between this study and the dice of 20 years ago than between this study and the one accomplished in 2001-2002. During the quantitative survey 115 species were registered, in 2.296 contacts. Twenty species observed in this study weren't registered in earlier studies. The results show that the bird community in Rio Claro's farm have almost no modifications in a 20 years interval, and that the most dissimilarity in 2001-2002's dice can be accredited to methodological issues, like limited sampling and observer's experience, as for the population flotation originated from the adjustments process of the species in the fragmentation. It also has been observed endemic species of the Atlantic Forest and Cerrado, besides the threatened species in Brazil and São Paulo state. The studied area preserves a representative avifauna of the São Paulo state, and protection measures are recommended, especially in the remaining Cerrado areas.

## 1 INTRODUÇÃO

O termo Cerrado é comumente utilizado para designar o conjunto de ecossistemas (savanas, matas, campos e matas de galeria) que ocorrem no Brasil Central (Eiten 1977, Ribeiro *et al.* 1981), com ramificações que avançam para o oeste e sudeste do país (WWF 2009). Corresponde à maior e mais rica savana tropical do mundo (Silva & Bates 2002), além de representar o segundo maior bioma brasileiro, superado em área apenas pela Amazônia (Klink & Machado 2005).

No Estado de São Paulo, o Cerrado foi um dos ecossistemas mais devastados (CESP & SEMA 1998). Ocupava originalmente 3.474.900 ha, o que corresponde a 14% do território paulista, distribuído em manchas localizadas nas regiões norte, centro e sul (São Paulo 1997, 1999, Durigan *et al.* 2004). Atualmente essa área se restringe a 211.925 ha, correspondendo a 6,1% de sua área total no Estado (SEMA 2008).

Em sua área de ocorrência no Estado de São Paulo, o Cerrado é delimitado pela Floresta Estacional Semidecidual, tipo florestal que representa a Mata Atlântica no interior paulista (Veloso *et al.* 1991, IBGE 1992, 2004). De modo semelhante ao Cerrado, a Floresta Estacional Semidecidual foi um dos ecossistemas mais devastados no Brasil, pois apresenta solos férteis propícios para expansão da fronteira agropecuária, além de estar localizada nas regiões mais desenvolvidas do país (CESP & SEMA 1998).

Nas áreas de contato entre estes dois tipos de vegetação, denominadas áreas de tensão ecológica (IBGE 2004), há interpenetração das formações, como é observado no interior do Estado, onde fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual são encontrados em meio à manchas de Cerrado, especialmente ao longo dos cursos d'água, onde a umidade relativamente alta permite a ocorrência dessa formação. Essas áreas de contato são especialmente relevantes do ponto de vista conservacionista, pois preservam elementos das duas formações e são responsáveis por manter processos biológicos e evolutivos localmente (Smith *et al.* 1997).

No entanto, grande parte das áreas naturais desses ecossistemas foram drasticamente dizimadas no Estado de São Paulo (RAMOS *et al.* 2008, SEMA 2008) antes mesmo que estudos básicos sobre a sua composição florística e faunística fossem conduzidos. Dessa



forma, os poucos fragmentos de vegetação nativa restantes constituem elementos fundamentais para o entendimento de seu funcionamento e manutenção da biodiversidade.

A preservação de áreas de vegetação natural, especialmente as maiores, é essencial para a conservação efetiva dos ecossistemas tropicais complexos e as espécies que deles fazem parte (Marsden *et al.* 2001, Barlow *et al.* 2007). Sendo assim, inventários de fauna são importantes ferramentas para avaliação da biodiversidade em distintas escalas geográficas e identificação de áreas de elevado valor para conservação (Furness & Greenwood 1993).

Reconhecidas como excelentes bioindicadores (Furness & Greenwood 1993, Antas & Almeida 2003), as aves representam um dos grupos mais diversos e bem estudados entre os vertebrados, devido principalmente aos seus hábitos diurnos e conspícuos, comunicação sonora e ocupação de habitats variados (Silva 1998, Develey 2004), permitindo que listagens de espécies sejam utilizadas como uma das ferramentas para a avaliação ambiental (Furness & Greenwood 1993).

Informações sobre alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em áreas fragmentadas do sudeste do Brasil são escassas (Aleixo & Vielliard 1995, Willis & Oniki 2002, Antunes 2005). Tais informações permitem identificar espécies prejudicadas ou favorecidas pelo processo de fragmentação (Antunes 2005), e o conhecimento obtido pode auxiliar na definição de estratégias conservacionistas focando as espécies afetadas negativamente pela fragmentação.

Raras são as oportunidades onde há a possibilidade de se realizar um estudo comparativo entre períodos longos de tempo. Nesse sentido, o presente estudo objetivou:

- (1) Listar as aves com ocorrência recente na Fazenda Rio Claro e fazendas adjacentes;
- (2) Avaliar alterações em termos de riqueza e composição específica na comunidade de aves da Fazenda Rio Claro em um intervalo de 20 anos após a realização do primeiro estudo;
- (3) Detectar a presença de espécies endêmicas do Cerrado e Mata Atlântica e espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo;
- (4) Fornecer dados quantitativos atuais das espécies de aves da RPPN Olavo Egydio Setúbal.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Área de estudo**

Consultar página 22 - Fazenda Rio Claro.

### **2.2 Histórico de estudos ornitológicos**

Dois estudos de longa duração, com no mínimo um ano de atividades, foram realizados na Fazenda Rio Claro. Em ambos, a amostragem qualitativa ocorreu em toda área da fazenda, incluindo visitas pontuais em fazendas vizinhas. Já o levantamento quantitativo se restringiu ao fragmento de Floresta Estacional Semidecidual da RPPN Olavo Egydio Setúbal, onde foi aplicada a metodologia de Pontos de Escuta.

O estudo das aves da Fazenda Rio Claro teve início em 1984, com a implantação do projeto DRAMIEC - Densidade e Riqueza Específica da Avifauna de uma Mata Nativa e suas Interações com os Ecossistemas Circunvizinhos - por Jacques M. E. Vielliard. O projeto foi realizado em duas fases: a primeira se estendeu de agosto de 1984 até agosto de 1986 (DRAMIEC I), e a segunda de outubro de 1986 até setembro de 1988 (DRAMIEC II). Durante os quatro anos de realização do projeto, foram catalogadas 288 espécies de aves, incluindo amostragens realizadas em ambientes adjacentes a Fazenda Rio Claro (Silva & Vielliard 2000). Esse projeto se tornou um marco na ornitologia brasileira, pois pela primeira vez foi aplicada a metodologia de Pontos de Escuta na região Neotropical, cujos primeiros resultados foram apresentados em um evento científico (Vielliard & Silva 1990).

Em um estudo subsequente, desenvolvido no período de agosto de 2001 a julho de 2002, Donatelli *et al.* (2004) realizaram um novo levantamento na área. Os locais de amostragem foram praticamente os mesmos: o levantamento qualitativo abrangeu toda Fazenda Rio Claro e entorno imediato, enquanto o quantitativo foi restrito à ROES. Esses autores registraram 222 espécies de aves, 28 delas não registradas durante o projeto DRAMIEC, ao passo que 49 espécies registradas durante o projeto DRAMIEC não foram detectadas por esses autores, especialmente aves de ocorrência migratória e características de áreas abertas.

### **2.3 Levantamento qualitativo**

O levantamento qualitativo foi realizado mensalmente, no período de dezembro de 2007 a novembro de 2008. A cada visita (3 dias/visita) foram realizadas caminhadas por trilhas e estradas que percorrem todos os tipos de ambientes da área de estudo, preferencialmente no período da manhã e final da tarde até início da noite. Mensalmente, um esforço adicional foi despendido no período noturno, visando detectar espécies de hábitos discretos e dificilmente detectáveis durante o dia (*e.g.* Nyctibiidae, Caprimulgidae e Strigidae), totalizando aproximadamente 240 horas de esforço amostral. As aves foram identificadas pelo método visual, sempre com a utilização de binóculos (Tasko 8x40, Bushnell 7x35) e, quando necessário, guias de identificação foram utilizados (Ridgely & Tudor 1989, 1994, Peña & Rumboll 1998, Mata *et al.* 2006). Em muitos casos as espécies também foram identificadas por meio de suas vocalizações, registradas com auxílio de um gravador Sony TCM-5000 EV (cassete) e microfone Sennheiser ME66 direcional. As gravações foram depositadas no acervo sonoro do Laboratório de Vertebrados da UNESP de Bauru.

### **2.4 Levantamento quantitativo**

Para a amostragem quantitativa foi utilizada a metodologia de pontos de escuta com distância ilimitada (Blondel *et al.* 1970, Blondel *et al.* 1981). Tal metodologia é recomendada para ser aplicada em ambientes de difícil acesso e irregulares quanto à topografia, contudo pode ser utilizada em qualquer tipo de ambiente. Segundo Blondel *et al.* (1970), esta metodologia está fundamentada no registro de todos os indivíduos de cada espécie detectados por um (ou mais) observador em um certo período de tempo, em pontos pré-estabelecidos e com uma distância fixa entre si.

Para este estudo foram demarcados 30 pontos de escuta fixos na ROES, distanciados 200 m entre si, e estabelecidos nos locais mais preservados do fragmento. Foram realizadas 12 visitas mensais à área de estudo, de dezembro de 2007 a novembro de 2008. A cada visita foram amostrados 10 pontos, durante 10 minutos cada, sempre no período matutino (tendo início cerca de 15 minutos antes do nascer do sol). Cada contato foi considerado como cada indivíduo detectado durante as amostragens, seja por contatos auditivos ou visuais. Espécies

não identificadas prontamente tiveram suas vocalizações registradas e identificadas posteriormente.

Essa metodologia foi a mesma utilizada por Silva & Vielliard (2000) e Donatelli *et al.* (2004) para realização do levantamento quantitativo. No entanto, esses autores amostraram cinco pontos por manhã (= visita), permanecendo 20 minutos em cada ponto. Tanto no caso dos estudos anteriores quanto nesse estudo o esforço amostral final é o mesmo (100 minutos/visita), porém há vantagens na amostragem de 10 minutos que justificam sua escolha, tanto do ponto de vista qualitativo quanto quantitativo (Lynch 1995, Smith *et al.* 1998, Betini 2001, Betini & Couto 2003).

## 2.5 Análise dos dados

A frequência de ocorrência (FO) das espécies foi estabelecida através dos dados gerados pelo levantamento qualitativo. Esse índice, expresso em porcentagem, corresponde ao número de visitas em que determinada espécie foi observada em relação ao número total visitas (Vielliard & Silva 1990). Este valor permite avaliar a regularidade com que cada espécie é encontrada na área de estudo, durante um determinado período de tempo. Foi obtida pela seguinte fórmula:  $FO = No.100/Nt$ , onde No = número de dias (visitas) em que a espécie foi observada, Nt = número total de visitas (n = 12).

De acordo com valor da FO, as espécies foram categorizadas em: I) pouco comum (8,3 a 33,3%), espécie registrada entre uma e quatro visitas; II) comum (41,7 a 66,7%), espécie registrada entre cinco e oito visitas; e III) muito comum (75 a 100%), espécie registrada entre nove e doze visitas.

A estimativa da riqueza de espécies e a respectiva curva de acumulação de espécies foram calculadas pelo método Jackknife 1 (Smith & Belle 1984, Krebs 1999). Os cálculos foram realizados com base em 100 aleatorizações, considerando cada amostra como o esforço de campo mensal (três dias).

Foi calculada a similaridade entre o presente estudo e os dados obtidos no período de 1984-1988 (Silva & Vielliard 2000) e 2001-2002 (Donatelli *et al.* 2004). A similaridade qualitativa foi expressa pelo coeficiente de similaridade de Jaccard (Magurran 1988), e a

similaridade quantitativa pelo coeficiente de similaridade de Morisita-Horn (Krebs 1999). Os resultados dos índices de similaridade foram utilizados para a realização da análise de agrupamento (*Cluster Analysis*).

O índice pontual de abundância foi calculado para fornecer a abundância relativa das espécies durante o período de estudo. Foi obtido pela seguinte fórmula:  $IPA = Ni/Na$ . Para cada uma das espécies foi obtido um número de contatos (Ni), que dividido pelo número de amostras (Na), representa o IPA da espécie no local e período de estudo. Devido aos baixos valores, os IPAs apresentados para cada espécie correspondem ao  $IPA \times 100$  (Aleixo 1999).

O teste G (McDonald 2008) foi utilizado para averiguar se o número de espécies de aves encontrado no período 1984-1988 e 2001-2002 diferiu do encontrado em 2007-2008. Os dados foram analisados com auxílio dos programas Microsoft Office Excel<sup>®</sup> 2007, EstimateS 7.5 e Statistica 7.0 (Colwell 1997).

O status de endemismo e conservação das espécies segue Silva & Bates (2002) para espécies endêmicas do Cerrado, Bencke *et al.* (2006) para espécies endêmicas da Mata Atlântica, Ibama (2003) para espécies ameaçadas de extinção no Brasil e SEMA (2008) para as espécies ameaçadas no Estado de São Paulo. A nomenclatura adotada para as espécies seguiu a proposta pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2009).

### **3 RESULTADOS**

#### **3.1 Riqueza de espécies**

Ao longo de um ano de estudo foram registradas 272 espécies de aves na Fazenda Rio Claro e áreas adjacentes (Anexo 3). Foram realizados 1.972 registros, com média de  $164 \pm 19,75$  espécies registradas mensalmente. A maior riqueza foi observada no mês de novembro (194 spp.) e a menor em fevereiro (133 spp.). As espécies registradas estão distribuídas em 56 famílias, sendo 34 do grupo dos não-Passeriformes e 22 da ordem Passeriformes. As famílias mais representativas em termos de riqueza foram Tyrannidae, Thraupidae e Emberizidae, com 50, 15 e 15 espécies, respectivamente. A curva cumulativa de espécies e a curva da riqueza estimada (Jackknife 1) não atingiram sua assíntota (Figura 10), sendo que na última visita

foram registradas três novas espécies. De acordo com o método Jackknife de primeira ordem, foram estimadas 288 espécies de aves para a área de estudo.

A riqueza de espécies observada nesse estudo não diferiu da observada no período de 1984-1988 ( $G = 0,457$ ;  $gl = 1$ ;  $p > 0,05$ ), entretanto diferiu significativamente daquela observada em 2001-2002 ( $G = 5,069$ ;  $gl = 1$ ;  $p < 0,05$ ).

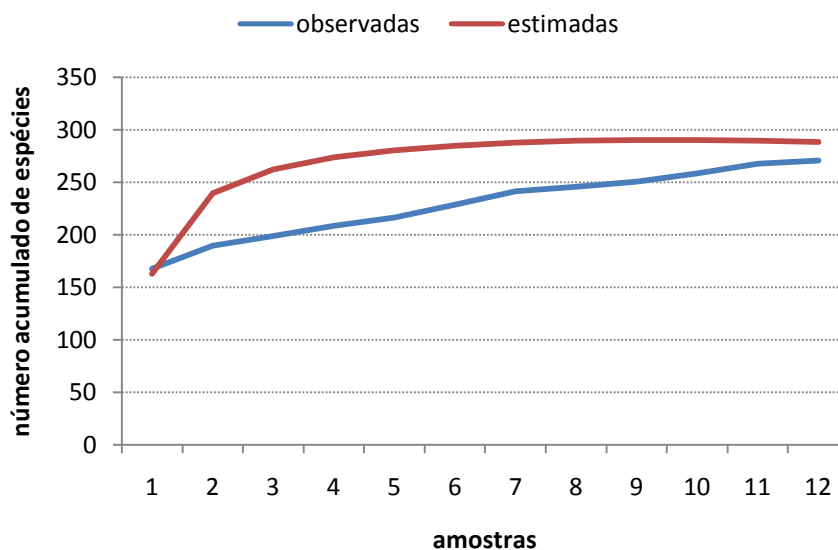


Figura 10. Curva cumulativa das espécies observadas e estimadas pelo método Jackknife de primeira ordem, na Fazenda Rio Claro e áreas adjacentes.

De acordo com os valores obtidos para a frequência de ocorrência (FO), predominaram as espécies categorizadas como muito comuns, seguidas pelas pouco comuns e por fim as comuns (Tabela 3).

Tabela 3. Porcentagem e número de espécies nas categorias de frequência de ocorrência das aves registradas na Fazenda Rio Claro e áreas adjacentes.

	Categorias de FO		
	pouco comuns	comuns	muito comuns
% relativa	32	23,5	44,5
riqueza	87	64	121

As espécies muito comuns e que apresentaram FO = 100%, ou seja, foram registradas em todas as visitas, representam cerca de um quarto da avifauna total, ao passo que as espécies pouco comuns e registradas em apenas uma visita representam apenas 7,7% do total de espécies. As espécies registradas em apenas uma visita foram: *Egretta thula*, *Mycteria americana*, *Gampsonyx swainsonii*, *Elanus leucurus*, *Buteogallus urubitinga*, *Aramides saracura*, *Amaurolimnas concolor*, *Porphyrio martinica*, *Tringa solitaria*, *Geotrygon violacea*, *Aegolius harrisii*, *Nyctiphrynus ocellatus*, *Hemitriccus nidipendulus*, *Elaenia mesoleuca*, *Sirystes sibilator*, *Tityra inquisitor*, *Pachyramphus viridis*, *Tachycineta albiventer*, *Pipraeidea melanonota*, *Sporophila plumbea* e *Coryphaspiza melanotis*.

Tanto o índice de similaridade de Jaccard quanto o de Morisita-Horn indicam uma maior similaridade entre o presente estudo e os dados de 1984-1988 que entre o presente estudo e os dados de 2001-2002 (Figura 11). Silva & Vielliard (2000) registraram 50 espécies não registradas nesse estudo, enquanto registramos 34 não detectadas por esses autores. Já Donatelli *et al.* (2004) registraram 19 espécies não observadas nesse estudo, ao passo que observamos 69 espécies não registradas por esses autores. Vinte espécies registradas nesse estudo não foram observadas nos estudos anteriores: *Dendrocygna viduata*, *D. autumnalis*, *Nomonyx dominica*, *Bubulcus ibis*, *Theristicus caudatus*, *Mycteria americana*, *Gampsonyx swainsonii*, *Buteogallus urubitinga*, *Aramus guarauna*, *Tringa solitaria*, *Brotogeris chiriri*, *Aegolius harrisii*, *Asio stygius*, *Nyctiphrynus ocellatus*, *Hemitriccus diops*, *Myiopagis caniceps*, *Progne subis*, *Sicalis luteola*, *Sporophila maximiliani* e *Coryphaspiza melanotis*.

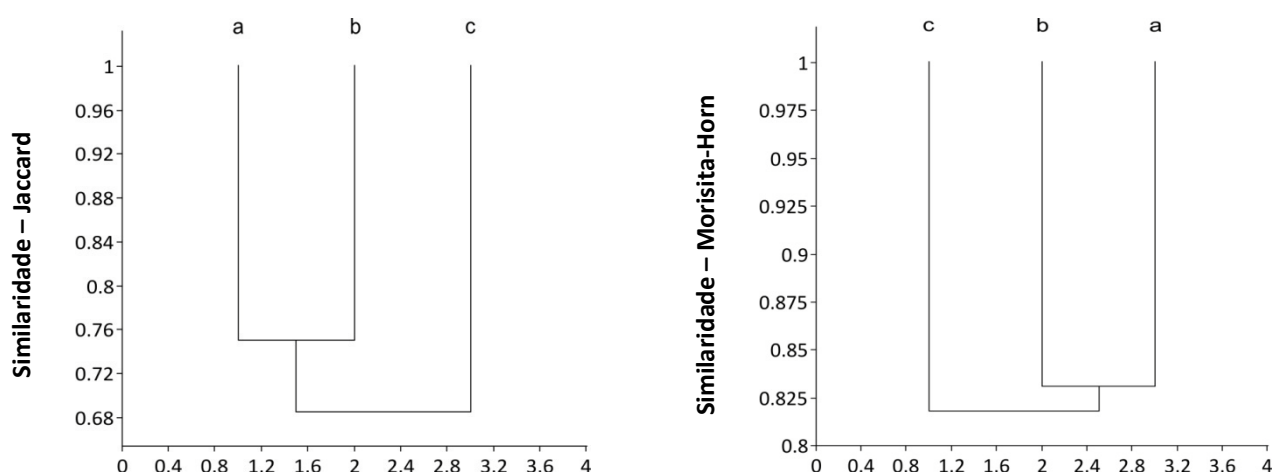


Figura 11. Dendrogramas dos índices de similaridade qualitativa (Jaccard) e quantitativa (Morisita-Horn) entre a avifauna registrada no presente estudo (a), no período 1984-1988 (b) e 2001-2002 (c).

### 3.2 Abundância das espécies

Durante o levantamento por pontos foram registradas 115 espécies, com média de  $52 \pm 9,1$  espécies registradas mensalmente, o que corresponde a 42,3% das espécies registradas pelo levantamento qualitativo. O maior número de espécies foi observado no mês de agosto (67 spp.) e o menor em janeiro (41 spp.). Foram obtidos 2.296 contatos, com média de 19,1 contatos por amostra. Houve um incremento na riqueza de espécies a partir de julho, com queda no mês de novembro, padrão este acompanhado pela atividade da avifauna, evidenciada pelo número de contatos obtidos nesse período (Figura 12).

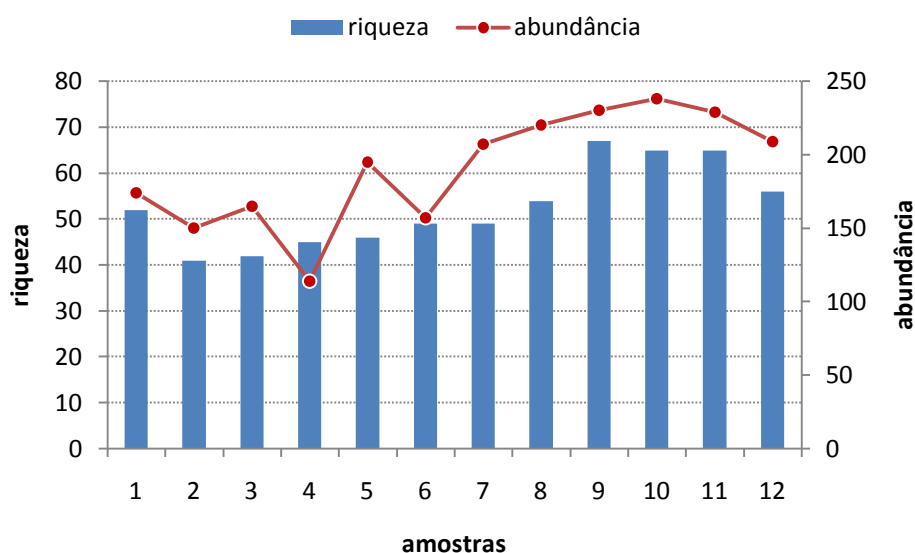


Figura 12. Variação mensal da riqueza e abundância da avifauna na RPPN Olavo Egydio Setúbal.

O IPA das espécies variou de 0,8 (um contato) a 120,8 (145 contatos). A grande maioria das espécies (72,2%) apresentou abundância abaixo da média, enquanto pouco mais de um quarto da avifauna (27,8%) mostrou abundância acima da média (Figura 13).

Os contatos das 15 espécies mais abundantes representam mais da metade do total de contatos ( $n = 52,8\%$ ).



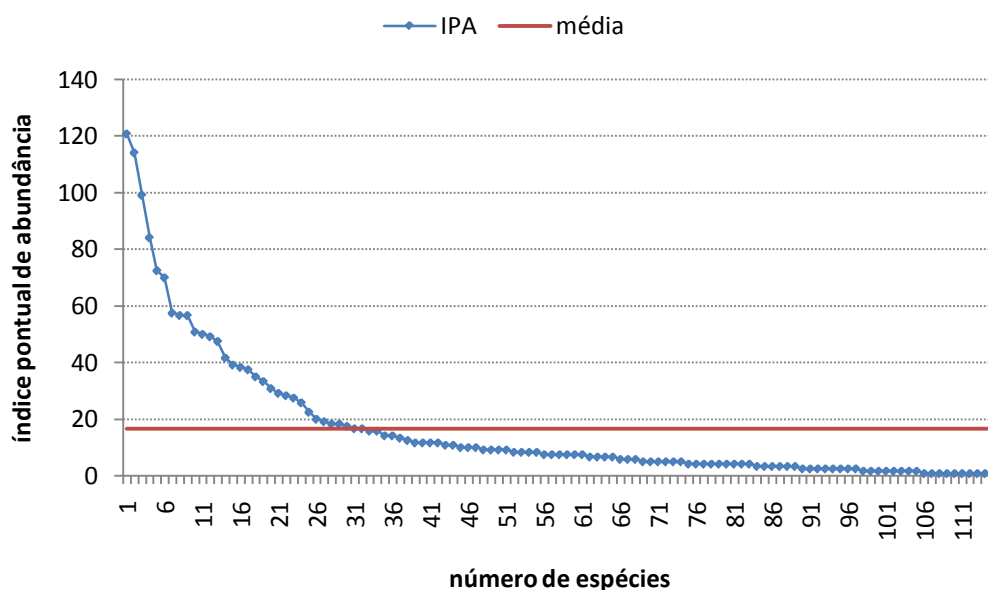


Figura 13. Ordenação decrescente do IPA por espécie na RPPN Olavo Egydio Setúbal.

Foram registradas 29 espécies endêmicas da Mata Atlântica e três endêmicas do Cerrado. Uma espécie ameaçada de extinção no Brasil foi observada, *Sporophila maximiliani*, além de nove consideradas ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo: *Rynchotus rufescens*, *Sarcoramphus papa*, *Geotrygon violacea*, *Sporophila plumbea*, *S. angolensis*, *S. maximiliani*, *Coryphasiza melanotis*, *Saltator atricollis* e *Cyanoloxia brissonii*.

#### 4 DISCUSSÃO

A riqueza de espécies observada nesse estudo é equivalente à observada em trabalhos anteriores realizados na mesma área. Silva & Vielliard (2000) registraram 288 espécies ao longo de quatro anos de estudos na Fazenda Rio Claro. Entretanto, esses autores observaram nos dois primeiros anos de estudo 272 espécies (Vielliard & Silva 1990), mesmo valor observado nesse estudo, embora exista diferença na composição de espécies. Já Donatelli *et al.* (2004) registraram na mesma área 222 espécies no período de um ano, atribuindo essa diferença ao maior número de amostras e à amostragem de habitats distintos realizada por Vielliard & Silva (1990). De fato, a elevada riqueza observada nesse estudo, muito superior a observada por Donatelli *et al.* (2004) no mesmo período de tempo e equivalente a obtida por

Vielliard & Silva (1990) em dois anos de estudos, pode ser reflexo do esforço amostral superior empregado no presente estudo, incluindo o período crepuscular/noturno, além de amostragens realizadas em habitats distintos, mensalmente.

Um resultado interessante foi fornecido pelo estimador de riqueza Jackknife 1. Ao longo dos nossos 12 meses de amostragens, foram estimadas 288 espécies para a área de estudo, valor idêntico ao observado por Silva & Vielliard (2000) em quatro anos de estudo no mesmo local. Considerando que o estudo de longa duração realizado por esses autores forneceu um dado confiável sobre o real número de espécies da Fazenda Rio Claro e áreas de entorno, pode-se assegurar que, mesmo tendo realizado um levantamento de menor duração, os dados obtidos no presente estudo expressam fielmente a diversidade de espécies da Fazenda Rio Claro, que gira em torno de 288 espécies. Essencialmente, a riqueza da avifauna das matas de planalto do interior paulista é de 280 espécies, sendo que qualquer redução nesse número, desde que seja realizado um levantamento completo, pode ser atribuída a alterações ambientais (Vielliard & Silva 1990).

Entretanto, a similaridade entre o presente estudo e os dois trabalhos realizados anteriormente revela um dado interessante. A similaridade entre esse estudo foi maior com o trabalho realizado há 21 anos do que com o trabalho mais recente, concluído à apenas sete anos. Há dois fatores importantes que devem ser considerados. Em primeiro lugar, questões metodológicas, como, por exemplo, número de observadores, área total amostrada mensalmente, esforço de observação, ambientes amostrados e experiência dos observadores, em cada um dos trabalhos. As diferenças que esses fatores podem exercer sobre o resultado final de um estudo são, em muitos casos, pouco conhecidas, e atribuir as diferenças encontradas na composição e riqueza de espécies a esses fatores é algo um tanto subjetivo sem uma análise mais profunda. Em segundo lugar, e é a alternativa que nos parece mais cabível, é o fato de que as comunidades de aves são sistemas dinâmicos e sofrem alterações constantes ao longo do tempo (Loiselle & Blake 1992). Apesar da estrutura da vegetação original da Fazenda Rio Claro ser praticamente a mesma desde os estudos de Vielliard & Silva (1990), é possível que a comunidade de aves ainda esteja se ajustando às alterações ocorridas em tempos pretéritos. Nesse aspecto, existe uma relação estreita entre os fragmentos de vegetação nativa e o hábitat matriz. Espécies mais tolerantes e capazes de utilizar recursos do hábitat matriz são capazes de persistirem em remanescentes pequenos, provavelmente por

apresentarem uma maior capacidade de deslocamento entre os mesmos e por explorarem uma gama maior de habitats (Lens *et al.* 2002, Swihart *et al.* 2003), como é o caso de espécies generalistas (*e.g.* onívoros). Contudo, espécies intimamente relacionadas ao ambiente original e de dieta mais especializada (*e.g.* frugívoros e insetívoros de grande porte) podem ser prejudicadas e ter suas populações extintas localmente (Anjos 2001a, b, Anjos 2004, Marsden *et al.* 2001, Ribon *et al.* 2003).

Uma análise das espécies não registradas nesse estudo e que figuram nos trabalhos anteriores fornece o seguinte quadro: sete espécies são consideradas migratórias no Estado de São Paulo e sua utilização da área de estudo deve ocorrer de maneira breve ou esporádica, dificultando seu registro (*Coccyzus melacoryphus*, *Chordeiles minor*, *Contopus cinereus*, *Muscipipra vetula*, *Hirundo rustica*, *Petrochelidon pyrrhonota* e *Sporophila bouvreuil*); quatro espécies utilizam grandes áreas de vida e/ou podem utilizar recursos da área de estudo temporariamente (*Pilherodius pileatus* e *Primolius maracana*); 14 espécies são características do cerrado e áreas abertas de maneira geral, e apresentam populações em declínio no Estado de São Paulo (Silva & Vielliard 2000, Willis & Oniki 2003, Motta-Júnior *et al.* 2008) devido a supressão do seu ambiente (*e.g.* *Nothura minor*, *Melanopareia torquata*, *Geositta poeciloptera*, *Serpophaga nigricans*, *Culicivora caudacuta*, *Alectrurus tricolor*, *Cistothorus platensis*, *Anthus lutescens*, *Neothraupis fasciata*, *Cypsnagra hirundinacea*, *Gnorimopsar chopi*); 13 são espécies florestais que apresentam alta vulnerabilidade aos efeitos da fragmentação florestal e desaparecem de manchas de floresta pequenas ou isoladas (*e.g.* *Trogon rufus*, *Mackenziaena leachii*, *Dendrocincla turdina*, *Xiphocolaptes albicollis*, *Philydor lichtensteini*, *Xenops minutus*, *Phibalura flavirostris*); 11 espécies ocorrem freqüentemente em diversas regiões do interior paulista (obs. pess.), e sua detecção na área de estudo talvez esteja relacionada a um maior esforço de observação em ambientes específicos (*e.g.* *Laterallus leucopyrrhus*, *Podager nacunda*, *Nystalus chacuru*, *Formicivora rufa*, *Chrysomus ruficapillus*); cinco espécies são beija-flores, cuja identificação em campo é muitas vezes difícil. A espécie assinalada por Donatelli *et al.* (2004) como sendo *Icterus jamacaii* corresponde a *I. cayanensis* (Donatelli com. pess.).

Obtivemos informações com funcionários locais que a ema *Rhea americana* ainda habita áreas de cerrado na região, entretanto os locais onde é freqüentemente avistada não foram amostrados (Fazenda Recreio). Segundo os próprios funcionários, alguns indivíduos

foram soltos após o fechamento de um criadouro e conseguiram se estabelecer na região, inclusive procriando, mas não obtivemos maiores detalhes para confirmação desse ocorrido. Segundo informações obtidas com moradores locais, até meados de setembro/outubro de 2007 ainda se ouviam “marteladas” de araponga na ROES, e que passarinhos foram flagrados em sua caça nesse período. Essa espécie pode ser considerada extinta localmente devido a causas bem estabelecidas.

Ao analisarmos o rol das espécies detectadas nesse estudo e não registradas nos trabalhos anteriores, temos a seguinte sinopse: cinco espécies são migratórias ou de ocorrência pontual e foram registradas em ambientes específicos (*Dendrocygna viduata*, *D. autumnalis*, *Tringa solitaria*, *Progne subis* e *Sicalis luteola*); seis apresentam naturalmente baixas populações e hábitos discretos (*Nomonyx dominica*, *Gamponyx swainsonii*, *Buteogallus urubitinga*), especialmente espécies noturnas (*Aegolius harrisii*, *Asio stygius*, *Nyctiphrynus ocellatus*); seis espécies são atualmente comuns na área, e possivelmente aumentaram suas populações ou colonizaram a área recentemente (*Bubulcus ibis*, *Theristicus caudatus*, *Aramus guarauna*, *Brotogeris chiriri*, *Hemitriccus diops* e *Myiopagis caniceps*). Além dessas espécies, outras duas merecem especial atenção: *Sporophila maximiliani* e *Coryphaspiza melanotis*, ambas com poucos registros durante esse estudo e classificadas como ‘criticamente em perigo’ de extinção no Estado de São Paulo (SEMA 2008). Todas essas informações evidenciam como as comunidades de aves se alteram constantemente, e somente estudos de longa duração seriam capazes de detectar essas alterações, como nesse caso.

Mesmo com a estrutura de vegetação original parcialmente alterada, a Fazenda Rio Claro preserva uma riqueza equivalente á de ambientes bem preservados, apesar de sua composição ser diferente. Alguns fatores podem ser considerados na manutenção dessa riqueza: 1) as plantações de eucalipto, apesar de diminuírem a complexidade estrutural da vegetação e, conseqüentemente, da avifauna, fornecem ambientes de forrageio para muitas espécies de aves, principalmente nos locais onde há um sob-bosque desenvolvido (Machado & Lamas 1996); 2) os distintos habitats da área de estudo oferecem condições para que espécies com preferências ecológicas distintas se estabeleçam (Aleixo & Vielliard 1995); 3) os remanescentes de vegetação nativa estão distribuídos quase que homogeneamente entre as

fazendas; 4) a ROES corresponde ao maior fragmento florestal da região, atuando como refúgio para espécies florestais mais exigentes.

A maioria das espécies (67,9%) foi categorizada como sendo muito comum ou comum na FRC, indicando que a área fornece recursos suficientes para que essas espécies mantenham suas populações viáveis ao longo do ano. Nesse estudo, cerca de 25% das espécies foram registradas em todas as visitas, valor muito superior ao obtido por Vielliard & Silva (1990) e Donatelli *et al.* (2004), que foi de 10% e 3 %, respectivamente. A este fato podemos atribuir o esforço mensal dedicado ao maior número de ambientes possível no presente estudo, o que resultou na alta porcentagem de espécies residentes registradas ao longo do ano. Esse valor pode ser ainda maior, pois para definir a avifauna permanente e característica da área é necessário incluir as espécies que, por apresentarem comportamento mais discreto em determinado período, não foram detectadas em todas as visitas. Esse é o caso, por exemplo, de *Habia rubica* e *Arremon flavirostris*, espécies residentes e abundantes, mas que deixaram de ser detectadas em apenas uma visita, reduzindo sua frequência de ocorrência para 91,6%.

A riqueza obtida pelo levantamento por pontos (n = 115 spp.) foi, assim como a riqueza geral, semelhante à observada no período compreendido entre 1984-1988 (n = 129 spp.) e mais divergente daquela obtida no período entre 2001-2002 (n = 74 spp.). Essa semelhança também é evidenciada pelo número de contatos obtidos por amostra. Silva & Vielliard (2000) obtiveram, ao longo de 170 mostras, 3.331 contatos, com média de 19,6 contatos/amostra. Donatelli *et al.* (2004) registraram, ao longo de 60 amostras, 761 contatos, com média de 12,7 contatos/amostra. No presente estudo foi obtido um número de contatos intermediário (n = 2.296), porém a média de contatos/amostra (19,1 contatos/amostra) se aproximou daquela obtida por Silva & Vielliard (2000). Em dois anos de estudo na ROES, Vielliard & Silva (1990) obtiveram média de 19,9 contatos/amostra, num total de 110 amostras e 2.194 contatos. Se igualarmos o número de amostras do presente estudo às obtidas por Vielliard & Silva (1990) excluindo a visita com menor número de contatos (março), por exemplo, tem-se um valor médio muito semelhante (19,8 contatos/amostra). Todos esses valores indicam uma semelhança muito evidente entre os resultados aqui obtidos e no período de 1984-1988, revelando que a comunidade de aves da ROES pouco se alterou nesse intervalo de 20 anos.

O período compreendido entre julho e outubro corresponde ao período de maior atividade da avifauna. Esse resultado é padrão para as regiões neotropicais, onde grande parte das espécies está empenhada em atividades reprodutivas, emitindo com mais frequência seu canto e tornando-se mais conspícuas (Aleixo & Vielliard 1995). No período pós-reprodutivo não há um padrão nítido de variação do IPA, mas percebe-se que os valores se mantêm sempre abaixo do período reprodutivo. Quedas bruscas observadas na quarta (março) e sexta (maio) visitas podem ser interpretadas em função de variáveis ambientais, tais como baixas temperaturas, ventos e chuvas, que reduzem a atividade da avifauna e prejudicam sua detecção pelo observador.

Nota-se que no período em que foram observados os maiores valores de IPA (junho a novembro) há uma similitude com os dados de riqueza específica. Muitas espécies apresentam comportamento discreto no período pós-reprodutivo e podem não ser detectadas pelo observador, mesmo que presentes. No período reprodutivo essas espécies vocalizam mais e a probabilidade de detectá-las é maior. Há também espécies migratórias que compõem a avifauna durante esse período, possibilitando um incremento na riqueza específica em concordância com a abundância. Aproximadamente 42% das espécies detectadas na amostragem qualitativa foram detectadas na amostragem quantitativa, porcentagem semelhante à observada no período de 1984-1988 (41%) e 2001-2002 (35%).

#### **4.1 Registros relevantes**

*Rhynchotus rufescens* (Temminck, 1815). **Perdiz**. A substituição da vegetação original por plantações de eucalipto, assim como o crescimento de gramíneas exóticas nos remanescentes de vegetação nativa campestre (*e.g. Brachiaria*) podem ser consideradas as principais ameaças à perdiz na FRC, pois descaracterizam o ambiente propício para esta espécie. O registro da perdiz em apenas duas visitas pode indicar a utilização esporádica de recursos da área ou a presença de uma população extremamente reduzida.

*Sarcoramphus papa* (Linnaeus, 1758). **Uubu-rei**. Essa espécie apresenta como principal ameaça no estado de São Paulo a descaracterização do ambiente em que vive. Mesmo tendo registrado essa espécie somente em duas oportunidades ao longo desse estudo, são frequentes os relatos de avistamentos por funcionários da fazenda.

*Geotrygon violacea* (Temminck, 1809). **Juriti-vermelha**. Registrada em uma única visita, no mês de setembro. Talvez indivíduos vindos de localidades próximas utilizem a ROES como local de repouso durante movimentos maiores. A semelhança de sua voz com a de *Leptotila rufaxilla* também pode ter causado identificações errôneas (Figueiredo 2008).

*Aegolius harrisii* (Cassin, 1849). **Caburé-acanelado**. Trata-se de uma espécie com hábitos de vida pouco conhecidos. Apresenta distribuição fragmentada e registros de ocorrência pontuais. Habita bordas de mata, cerrado e áreas abertas adjacentes. Aparentemente, essa coruja se adapta bem a paisagens fragmentadas, e o baixo número de registros pode estar associado à baixas densidades populacionais e hábitos discretos. Apenas um registro foi realizado nesse estudo, um indivíduo vocalizando em um fragmento de mata ciliar em estágio intermediário de sucessão, próximo a um pequeno açude. Alguns registros indicam uma possível associação entre essa espécie com áreas de cultivo de espécies exóticas (Ribas & Santos 2007, Santos 2009). Recomendamos um esforço adicional na busca de novas localidades de ocorrência dessa espécie na Fazenda Rio Claro, a fim de avaliar seu status populacional na região.

*Sporophila plumbea* (Wied, 1830). **Patativa**. Apenas um registro no mês de novembro. Um macho adulto foi visualizado se alimentando de gramíneas nas margens de um açude na Fazenda Rio Pardo, em área de cerrado. Obtivemos informações com funcionários locais que essa espécie era comum e abundante cerca de 10 anos atrás, e foi dizimada pela captura excessiva para servir como ave de gaiola.

*Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766). **Curió**. Ave das mais procuradas para gaiola, devido ao seu canto melodioso, foi exterminada de grande parte da sua área de ocorrência no Estado de São Paulo pela captura ilegal (Willis & Oniki 2003). Registros pontuais foram realizados sempre em áreas brejosas com presença de taboa *Typha domingensis*, com formações florestais adjacentes.

*Sporophila maximiliani* (Cabanis, 1851). **Bicudo**. É um pássaro bastante popular e muito procurado como ave de gaiola. Habita ambientes abertos e semi-florestados, podendo ser considerada uma espécie fortemente ligada à ambientes próximos a corpos d'água (Straube & Urben-Filho 2008). O chamado dessa espécie foi registrado em um corredor de fauna localizado na divisa da fazenda Rio Claro com a fazenda Rio Pardo, no mês de junho.

No mês seguinte, um macho foi visualizado próximo à uma extensa área de brejo, limitada ao sul pelo rio Claro e ao norte por talhões destinados ao plantio de eucalipto. A área embrejada faz parte da ROES, e é dominada por touceiras de capim nativo. Em julho de 2006, um macho foi visualizado nesse mesmo local (A. C. Dalbeto, com. pess.). Os indivíduos avistados não possuíam anilhas de identificação, o que não descarta a hipótese de animais cativos terem escapado de criadouros da região. É uma espécie pouco conhecida em seu ambiente natural, e medidas de conservação são necessárias para sua preservação.

*Coryphasiza melanotis* (Temminck, 1822). **Tico-tico-de-máscara-negra.** Atualmente é uma espécie muito rara no Estado de São Paulo, pois não sobrevive em áreas de plantio ou locais com a presença de gado (Willis & Oniki 2003). Um indivíduo foi registrado vocalizando durante nove minutos numa área de vegetação aberta típica de cerrado, próximo da ROES.

*Saltator atricollis* Vieillot, 1817. **Bico-de-pimenta.** Espécie relativamente comum nos cerrados da fazenda Rio Pardo, foi registrada normalmente se deslocando por áreas de vegetação nativa entre os talhões de eucalipto. É uma espécie que aparentemente tem se beneficiado com a destruição de florestas no interior paulista, aparecendo em locais onde antes não ocorria (obs. pess.)

*Cyanoloxia brissonii* (Lichtenstein, 1823). **Azulão.** Assim como o curió e o bicudo, essa espécie sofre forte influência pela captura ilegal como ave de gaiola, porém com menor intensidade. Nunca ocorre em grandes concentrações, onde normalmente um ou dois indivíduos são avistados juntos. Foi registrado nas áreas alagadas do entorno da ROES de junho a novembro, período em que se encontra mais ativo devido às atividades reprodutivas.

#### **4.2 Conservação e manejo**

Pode-se afirmar que a avifauna da FRC não apresentou mudanças significativas ao longo de 20 anos, e que a perda qualitativa foi mais importante do que a perda quantitativa na comunidade em questão. A descaracterização ou transformação de ambientes específicos, onde são encontradas espécies altamente exigentes em relação ao hábitat, pode ser considerada uma das principais causas dessa perda. A substituição dos raros remanescentes de campo limpo por talhões de eucalipto acarretou no desaparecimento de algumas espécies



sensíveis à alterações ambientais, conforme constatado por Silva & Vielliard (2000). Espécies que habitam esse ambiente e que foram registradas por esses autores (*e.g. Aletrurus tricolor* e *Cistothorus platensis*) não foram encontradas no presente estudo.

Para determinadas espécies, a substituição do ambiente original aliado às alterações constantes ao qual passam os talhões de eucalipto – plantio, crescimento rápido, desenvolvimento inicial de um sub-bosque, corte, plantio etc. – são extremamente prejudiciais e podem explicar, ainda que parcialmente, o seu desaparecimento da área. No entanto, são essas alterações que garantem a presença de outras espécies, como por exemplo, a da noivinha-branca *Xolmis velatus*. Essa é uma espécie típica de áreas abertas e foi registrada exclusivamente nos talhões recém-cortados.

De qualquer forma, a FRC e áreas adjacentes comportam um número elevado de espécies, e essa elevada riqueza é fruto da grande heterogeneidade ambiental encontrada na área. Os remanescentes de vegetação nativa, especialmente a ROES e as áreas de cerrado da Fazenda Rio Pardo, são áreas fundamentais para preservação das espécies que ocorriam originalmente nesses ambientes. Sugerimos proteção imediata dos maiores remanescentes de cerrado da Fazenda Rio Pardo, cada vez mais raros no Estado de São Paulo, transformando-os em Unidades de Conservação. Uma maior fiscalização contra passarinheiros também é aconselhável, visto que muitas espécies registradas na área de estudo são especialmente visadas para o comércio ilegal.

Anexo 3. Relação das espécies de aves registradas na RPPN Olavo Egydio Setúbal, São Paulo, Brasil. Classificação taxonômica segundo CBRO (2009). (CE) Conservação e Endemismo: (ENC) espécies endêmicas do Cerrado, segundo Silva & Bates (2002), (EMA) espécies endêmicas da Mata Atlântica, segundo Bencke *et al.* (2006); Categorias de ameaça no Estado de São Paulo, segundo SEMA (2008): (CR) criticamente em perigo, (EN) em perigo, (VU) vulnerável, (QA) quase ameaçados, (DD) dados deficientes; (IPA) Índice pontual de abundância; (FO) Frequência de ocorrência: (M) muito comum: frequência de ocorrência entre 75 e 100, isto é, registradas entre 9 e 12 visitas; (C) comum: frequência de ocorrência entre 41,7 e 66,7, registradas entre cinco e oito visitas; (P) pouco comum: frequência de ocorrência entre 8,3 e 33,3, registradas entre uma e quatro visitas.

Famílias e espécies	IPA	FO	CE
<b>Rheidae</b>			
<i>Rhea americana</i> (Linnaeus, 1758) <sup>a</sup>			
<b>Tinamidae</b>			
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	18,3	M	
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)		M	
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)		C	
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)		P	VU
<i>Nothura minor</i> (Spix, 1825) <sup>a</sup>			
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)		P	
<b>Anatidae</b>			
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)		M	
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)		P	
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	0,8	M	
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)		P	
<i>Nomonyx dominica</i> (Linnaeus, 1766)		P	QA
<b>Cracidae</b>			
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	2,5	M	QA
<b>Odontophoridae</b>			
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825) <sup>b</sup>			
<b>Podicipedidae</b>			
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)		P	
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)		M	
<b>Phalacrocoracidae</b>			
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)		P	
<b>Anhingidae</b>			
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)		P	

Anexo 3. Continuação.

<b>Ardeidae</b>			
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)		P	
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758) <sup>c</sup>			
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	0,8	C	
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)		C	
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766 <sup>b</sup>			
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758		C	
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	2,5	M	
<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783) <sup>a</sup>			
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)		P	
<b>Threskiornithidae</b>			
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	9,2	M	
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)		P	
<b>Ciconiidae</b>			
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758		P	QA
<b>Cathartidae</b>			
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)		M	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)		M	
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)		P	EN
<b>Accipitridae</b>			
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)		P	
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825		P	
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)		P	
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	1,7	P	
<i>Circus buffoni</i> (Gmelin, 1788) <sup>b</sup>			
<i>Accipiter superciliosus</i> (Linnaeus, 1766)		P	
<i>Buteogallus urubitinga</i> (Gmelin, 1788)		P	
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)		P	
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)		M	
<i>Buteo albicaudatus</i> Vieillot, 1816		P	
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816		P	
<b>Falconidae</b>			
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)		M	
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	0,8	M	
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	9,2	M	
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817) <sup>c</sup>			
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	4,2	C	

Anexo 3. Continuação.

<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758		C	
<i>Falco ruficularis</i> Daudin, 1800 <sup>a</sup>			
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822		P	
<b>Aramidae</b>			
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)		C	
<b>Rallidae</b>			
<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)		M	
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)		P	EMA
<i>Amaurolimnas concolor</i> (Gosse, 1847)		P	
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)		P	
<i>Laterallus leucopyrrhus</i> (Vieillot, 1819) <sup>a</sup>			
<i>Porzana albicollis</i> (Vieillot, 1819)		C	
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)		M	
<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)		M	
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)		P	
<b>Cariamidae</b>			
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)		M	
<b>Charadriidae</b>			
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)		M	
<b>Scolopacidae</b>			
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813		P	
<b>Jacanidae</b>			
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)		M	
<b>Columbidae</b>			
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)		M	
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)		M	
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)		P	
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	56,7	M	
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	84,2	M	
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)		M	
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	7,5	M	
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	30,8	M	
<i>Geotrygon violacea</i> (Temminck, 1809)	4,2	P	EN
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	19,2	M	
<b>Psittacidae</b>			
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816) <sup>c</sup>			
<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)	11,7	M	

Anexo 3. Continuação.

<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)		M	
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	10,0	M	
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	50,8	M	
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	6,7	P	QA
<b>Cuculidae</b>			
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	9,2	M	
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817 <sup>a</sup>			
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758		M	
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)		M	
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)		P	
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	2,5	P	
<b>Tytonidae</b>			
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)		M	
<b>Strigidae</b>			
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	1,7	M	
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)		M	EMA
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788) <sup>c</sup>			
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)		C	
<i>Aegolius harrisii</i> (Cassin, 1849)		P	DD
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)		C	
<b>Nyctibiidae</b>			
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)		P	
<b>Caprimulgidae</b>			
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	5,0	C	
<i>Chordeiles minor</i> (Forster, 1771) <sup>a</sup>			
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817) <sup>a</sup>			
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	0,8	M	
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i> (Tschudi, 1844)		P	
<i>Caprimulgus rufus</i> Boddaert, 1783		P	
<i>Caprimulgus parvulus</i> Gould, 1837		C	
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)		M	
<b>Apodidae</b>			
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907		C	
<b>Trochilidae</b>			
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	5,8	M	
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)		M	
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817) <sup>c</sup>			

Anexo 3. Continuação.

<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816) <sup>a</sup>			
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)		C	
<i>Lophornis chalybeus</i> (Vieillot, 1822) <sup>a</sup>			
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)		C	
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	3,3	C	EMA
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	1,7	C	
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818) <sup>a</sup>			
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)		P	
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	0,8	P	
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)		C	
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783) <sup>a</sup>			
<b>Trogonidae</b>			
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	15,8	M	EMA
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788 <sup>c</sup>			
<b>Alcedinidae</b>			
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)		C	
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)		P	
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)		P	
<b>Momotidae</b>			
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	28,3	M	EMA
<b>Galbulidae</b>			
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	4,2	M	
<b>Bucconidae</b>			
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816) <sup>c</sup>			
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	3,3	C	EMA
<b>Ramphastidae</b>			
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	11,7	M	
<b>Picidae</b>			
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	17,5	M	
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)		C	
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	8,3	M	
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	2,5	C	EMA
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	4,2	M	
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)		M	
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)		P	
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	12,5	M	
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	2,5	C	EMA, QA

**Melanopareiidae**

*Melanopareia torquata* (Wied, 1831)<sup>c</sup>

**Thamnophilidae**

*Mackenziaena leachii* (Such, 1825)<sup>a</sup>

*Mackenziaena severa* (Lichtenstein, 1823) 18,3 C EMA

*Taraba major* (Vieillot, 1816) P

*Thamnophilus doliatus* (Linnaeus, 1764) C

*Thamnophilus ruficapillus* Vieillot, 1816 C

*Thamnophilus pelzelni* Hellmayr, 1924 0,8 P

*Thamnophilus caerulescens* Vieillot, 1816 72,5 M

*Dysithamnus mentalis* (Temminck, 1823) 99,2 M

*Herpsilochmus rufimarginatus* (Temminck, 1822)<sup>b</sup>

*Formicivora rufa* (Wied, 1831)<sup>c</sup>

*Drymophila malura* (Temminck, 1825) 5,8 C EMA

*Pyriglena leucoptera* (Vieillot, 1818) 4,2 P EMA

**Conopophagidae**

*Conopophaga lineata* (Wied, 1831) 70,0 M EMA

**Rhinocryptidae**

*Scytalopus indigoticus* (Wied, 1831) 25,8 M EMA

**Scleruridae**

*Geositta poeciloptera* (Wied, 1830)<sup>a</sup>

**Dendrocolaptidae**

*Dendrocincla fuliginosa* (Vieillot, 1818)<sup>a</sup>

*Sittasomus griseicapillus* (Vieillot, 1818) 38,3 M

*Xiphocolaptes albicollis* (Vieillot, 1818)<sup>a</sup>

*Dendrocolaptes platyrostris* Spix, 1825 2,5 C

*Xiphorhynchus fuscus* (Vieillot, 1818) 39,2 M EMA

*Lepidocolaptes angustirostris* (Vieillot, 1818) M

*Campylorhamphus falcularius* (Vieillot, 1822) 10,8 C EMA

**Furnariidae**

*Furnarius rufus* (Gmelin, 1788) M

*Synallaxis ruficapilla* Vieillot, 1819 41,7 M EMA

*Synallaxis frontalis* Pelzeln, 1859 P

*Synallaxis albescens* Temminck, 1823 P QA

*Synallaxis spixi* Sclater, 1856 M

*Cranioleuca vulpina* (Pelzeln, 1856) 5,0 M

*Cranioleuca obsoleta* (Reichenbach, 1853)<sup>a</sup>

Anexo 3. Continuação.

<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)		C	
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)		M	EMA
<i>Philydor lichtensteini</i> Cabanis & Heine, 1859 <sup>a</sup>			
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	27,5	M	EMA
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	1,7	M	
<i>Xenops minutus</i> (Sparrman, 1788) <sup>a</sup>			
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	8,3	M	
<b>Tyrannidae</b>			
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	7,5	M	
<i>Corythopis delalandi</i> (Lesson, 1830)	16,7	M	
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	3,3	P	EMA
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831)	8,3	C	EMA
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)		P	EMA
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)		P	
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818) <sup>a</sup>			
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	11,7	C	
<i>Poecilotriccus latirostris</i> (Pelzeln, 1868)	2,5	P	QA
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	16,7	M	EMA
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	0,8	M	
<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824) <sup>a</sup>			
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	6,6	P	
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	5,0	C	
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)		M	
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868		P	
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)		P	
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865		C	
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)		P	
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	5,8	M	
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818) <sup>a</sup>			
<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817) <sup>a</sup>			
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)		P	
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)		P	
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831		P	
<i>Culicivora caudacuta</i> (Vieillot, 1818) <sup>a</sup>			
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	14,2	M	
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	56,7	M	
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	4,2	M	



Anexo 3. Continuação.

<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)		C	
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	47,5	M	
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	0,8	C	
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825) <sup>a</sup>			
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)		C	
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)		P	
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)		P	
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)		C	
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)		C	
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)		M	
<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823) <sup>a</sup>			
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)		M	
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)		P	
<i>Alectrurus tricolor</i> (Vieillot, 1816) <sup>a</sup>			
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	1,7	M	
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)		M	
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)		P	
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	6,7	M	
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	3,3	M	
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	14,2	C	
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	5,0	C	
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)		C	
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	4,2	M	
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808		C	
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	2,5	P	
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	1,7	P	QA
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	5,0	C	
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	0,8	M	
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	8,3	C	
<b>Cotingidae</b>			
<i>Phibalura flavirostris</i> Vieillot, 1816 <sup>a</sup>			
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817) <sup>b</sup>			
<b>Pipridae</b>			
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	1,7	C	ENC, QA
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	114,2	M	EMA
<b>Tityridae</b>			
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	20,0	M	EMA

Anexo 3. Continuação.

<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)		P	
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)		P	
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)		P	
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	13,3	C	
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)		C	
<b>Vireonidae</b>			
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	49,2	M	
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	33,3	C	
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822		C	EMA
<b>Corvidae</b>			
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)		C	ENC
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	10,0	M	
<b>Hirundinidae</b>			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)		M	
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)		P	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)		M	
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)		P	
<i>Progne subis</i> (Linnaeus, 1758)		P	QA
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)		M	
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)		P	
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)		P	
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758 <sup>a</sup>			
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (Vieillot, 1817) <sup>a</sup>			
<b>Troglodytidae</b>			
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	0,8	M	
<i>Cistothorus platensis</i> (Latham, 1790) <sup>a</sup>			
<b>Donacobiidae</b>			
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)		P	
<b>Turdidae</b>			
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	29,2	M	
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	7,5	M	
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	6,7	M	
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)		P	EMA
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	9,2	C	
<b>Mimidae</b>			
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)		M	
<b>Motacillidae</b>			

Anexo 3. Continuação.

<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855 <sup>a</sup>			
<b>Coerebidae</b>			
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	10,0	M	
<b>Thraupidae</b>			
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)		C	
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823) <sup>c</sup>			
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	1,7	P	
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	3,3	P	
<i>Cypsnagra hirundinacea</i> (Lesson, 1831) <sup>a</sup>			
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	11,7	M	
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)		P	
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	37,5	M	
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	15,8	C	EMA
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	7,5	M	
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	10,8	M	
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)		P	
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	4,2	M	
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)		C	
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)		C	
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	3,3	P	
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818) <sup>a</sup>			
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	22,5	M	
<b>Emberizidae</b>			
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)		M	
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)		C	
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)		M	
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)		P	
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)		C	
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)		M	
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)		P	EN
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)		C	
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)		M	
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817) <sup>a</sup>			
<i>Sporophila bouvreuil</i> (Statius Muller, 1776) <sup>a</sup>			
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)		P	VU
<i>Sporophila maximiliani</i> (Cabanis, 1851)		P	CR
<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)		P	

Anexo 3. Continuação.

<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	7,5	M	
<i>Coryphaspiza melanotis</i> (Temminck, 1822)		P	CR
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)		M	
<b>Cardinalidae</b>			
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800)	57,5	M	EMA
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	0,8	C	
<i>Saltator atricollis</i> Vieillot, 1817		M	ENC, VU
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)		C	VU
<b>Parulidae</b>			
<i>Parula pitaiayumi</i> (Vieillot, 1817)	35,0	M	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)		M	
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	120,8	M	
<i>Basileuterus hypoleucus</i> Bonaparte, 1830		C	
<i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird, 1865)	4,2	M	
<i>Basileuterus leucoblepharus</i> (Vieillot, 1817)	50,0	M	EMA
<b>Icteridae</b>			
<i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)		P	
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819) <sup>c</sup>			
<i>Agelasticus cyanopus</i> (Vieillot, 1819) <sup>c</sup>			
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819) <sup>b</sup>			
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)		M	
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)		C	
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)		P	
<b>Fringillidae</b>			
<i>Carduelis magellanica</i> (Vieillot, 1805)		M	
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	7,5	M	
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)		M	
<i>Euphonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)		C	
<b>Passeridae</b>			
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)		M	

<sup>a</sup> espécies registradas exclusivamente por Vielliard & Silva (1990), <sup>b</sup> espécies registradas exclusivamente por Donatelli *et al.* (2004), <sup>c</sup> espécies registradas por Vielliard & Silva (1990) e Donatelli *et al.* (2004), não registradas nesse estudo.

### CAPÍTULO III

#### DINÂMICA DA AVIFAUNA EM DOIS REMANESCENTES FLORESTAIS NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

**Resumo.** Esse capítulo teve como objetivo analisar a avifauna de dois fragmentos florestais do interior paulista, a Estação Ecológica dos Caetetus (EECa) e a RPPN Olavo Egydio Setúbal (ROES). Para tanto, em cada localidade foi conduzido o levantamento por pontos de escuta durante 12 meses, onde 10 pontos foram amostrados durante 10 minutos, mensalmente. A comparação entre as comunidades de aves envolveu índices de abundância e diversidade, além de grupos comumente utilizados como bioindicadores, baseado na utilização de recursos alimentares. Na EECa foi registrado um maior número de espécies mensalmente, no entanto a riqueza observada ao final do estudo não diferiu significativamente entre as áreas. De modo semelhante, o número de indivíduos registrados a cada visita foi maior na EECa. Nas duas localidades um pequeno número de espécies apresentou elevada abundância, enquanto a maioria apresentou abundância abaixo da média. Reflexo da riqueza e abundância, o índice de diversidade foi superior na EECa ( $H' = 3,86$ ) em relação a ROES ( $H' = 3,62$ ). A distribuição das categorias alimentares foi semelhante entre as áreas, entretanto foi registrada maior abundância de frugívoros e onívoros na EECa. Um grupo de espécies florestais sensíveis à fragmentação apresentou maior abundância na EECa, ao passo que algumas espécies características de ambientes de borda foram mais abundantes na ROES. As duas áreas conservam ambientes quase extintos no interior paulista e são especialmente relevantes na conservação da biodiversidade local.

## CHAPTER III

### AVIAN COMMUNITY DYNAMICS IN TWO REMAINING FORESTS IN SÃO PAULO STATE, BRAZIL

**Abstract.** The objective of this chapter was to examine the avifauna in two forest fragments at São Paulo's counties, the Caetetus Ecological Station (EECa) and the Private Reserve of Nature Patrimony Olavo Egydio Setúbal (ROES). In each location was led the point counts survey along 12 months, in which 10 points were sampled during 10 minutes. The comparison between the bird communities involved diversity and abundance index, besides groups generally used as bioindicators, based in the food resources utilization. At EECa a large number of species were registered mensal, however the richness observed at the end of the study wasn't significantly different between the areas. In a similar way, the number of individuals in each visit was bigger in EECa. In both locations a small number of species showed high abundance, while most showed abundance below the average. Reflect of the richness and abundance, the diversity index was superior in EECa ( $H' = 3,86$ ) comparing to ROES ( $H' = 3,62$ ). The food categories distribution was similar between the areas, however it has been registered more abundance of frugivorous and omnivorous at EECa. A group of forest species sensitive to fragmentation showed more abundance in EECa. Some other species regular from edge habitats were more abundant at ROES. Both areas conserve environments almost extincted in São Paulo state and are especially relevant in the preservation of local diversity.

## 1 INTRODUÇÃO

A destruição dos habitats naturais é considerada a principal ameaça à diversidade biológica e a principal causa da extinção de espécies (Tilman *et al.* 1994, Lindenmayer & Fischer 2006). Como consequência dessa destruição, áreas onde existiam grandes extensões dos ambientes naturais são reduzidas a uma série de fragmentos de vegetação descontínuos e cercados por uma matriz modificada (Saunders *et al.* 1991). Nos fragmentos remanescentes a influência de fatores abióticos (*e.g.* fluxo de nutrientes, radiação, vento, abastecimento hídrico) é alterada significativamente, refletindo diretamente na biota dessas áreas, especialmente nos limites dos fragmentos e da matriz que os rodeia, o chamado efeito de borda (Yahner 1988, Saunders *et al.* 1991, Murcia 1995). O isolamento das áreas remanescentes também tem importantes consequências para a biota. Essas consequências variam de acordo com o tempo de isolamento, distância de outros remanescentes e grau de conectividade com outras áreas (Gu *et al.* 2002). As transformações físicas e biogeográficas são influenciadas pelo tamanho, forma e posição dos remanescentes na paisagem, sendo que remanescentes maiores são menos afetados pelo processo de fragmentação (Lindenmayer & Fischer 2006).

Os efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades animais têm gerado uma grande quantidade de estudos sobre as mais variadas perspectivas. No caso das aves, a preocupação central é a de analisar a perda de espécies (Anjos 2001b) e a manutenção de metapopulações viáveis em paisagens fragmentadas (Drechsler & Wissel 1998). As aves são consideradas bons indicadores ambientais (Antas & Almeida 2003, Gregory *et al.* 2003), e diversos estudos comprovaram a eficiência desse grupo em avaliar a qualidade dos fragmentos de vegetação nativa, especialmente nas regiões sul e sudeste do Brasil (*e.g.* Aleixo 1999, Aleixo & Vielliard 1995, Anjos 2001a, 2004, 2006).

O estado de São Paulo, situado na região sudeste do Brasil, corresponde ao Estado mais industrializado do país, o que acarretou mudanças bruscas nas formações vegetais originais. As transformações ocorreram de maneira mais crítica no interior do Estado, onde a prevalência de solos férteis e relevo pouco acidentado propiciaram a expansão da fronteira agrícola (CESP & SEMA 1998).

A Floresta Estacional Semidecidual representa um dos sub-tipos florestais que compõem o Bioma Mata Atlântica (IBGE 2004), e originalmente revestia quase todo o interior do Estado de São Paulo, parte de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás, oeste do Paraná e Santa Catarina, estendendo-se até o Rio Grande do Sul, Paraguai e Argentina (Ramos *et al.* 2008). Foi o ecossistema mais devastado no Brasil - e provavelmente em toda sua área de ocorrência natural - por estar localizado nas regiões mais desenvolvidas e densamente povoadas (Durigan *et al.* 2000).

Com exceção dos grandes maciços de vegetação natural nas regiões serranas, a paisagem do Estado de São Paulo encontra-se amplamente fragmentada (Nalon *et al.* 2008). Os poucos remanescentes existentes correm risco de se extinguir sem que se conheçam aspectos básicos de sua fauna e flora, sendo que o primeiro passo para a conservação desses remanescentes é a implementação de Unidades de Conservação (Xavier *et al.* 2008).

Mesmo com uma grande disparidade em termos da representatividade dos biomas em Unidades de Conservação, o Estado de São Paulo se destaca dos demais estados brasileiros por possuir o maior sistema estadual de Unidades de Conservação e provavelmente o que mais investiu recursos na área (Xavier *et al.* 2008). Existem atualmente 236 áreas naturais protegidas no Estado, subdivididas em 21 categorias de manejo de âmbito federal, estadual e particular (Xavier *et al.* 2008). Essas áreas preservadas permitem a manutenção dos ecossistemas e habitats de espécies em seus meios naturais de ocorrência e representam os únicos locais para estudo *in situ* da biodiversidade original (Terborgh *et al.* 2002).

Nesse contexto, o estudo de comunidades de aves passa a ter uma aplicação prática que é a de embasar propostas de conservação da diversidade em paisagens fragmentadas (Anjos 2001b), como é o caso do interior paulista.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivos:

- (1) Caracterizar a avifauna de dois remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do interior do Estado de São Paulo;
- (2) Analisar e comparar a estrutura da comunidade de aves dos fragmentos por meio de dados qualitativos, como riqueza e composição específica;



- (3) Analisar e comparar quantitativamente as comunidades de aves por meio dos índices de abundância, diversidade e utilização de recursos alimentares;
- (4) Verificar variações populacionais das espécies presentes nas duas localidades.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Áreas de estudo**

As amostragens nas duas localidades se concentraram exclusivamente no ambiente florestal.

#### **2.1.1 Estação Ecológica dos Caetetus**

Consultar página 18.

#### **2.1.2 RPPN Olavo Egydio Setúbal**

Consultar página 22.

### **2.2 Levantamento quantitativo**

Para a realização da amostragem quantitativa foi utilizada a metodologia de pontos de escuta com distância ilimitada (Blondel *et al.* 1970, Blondel *et al.* 1981), em virtude da dificuldade de se estimar a distância dos indivíduos em ambientes florestais (Bibby *et al.* 1993). Foram demarcados 50 pontos de escuta fixos na EECa e 30 na ROES. Cada ponto recebeu uma numeração e foram demarcados a uma distância mínima de 50 m da borda dos fragmentos e equidistantes 200 m entre si. Em cada área foram realizadas 12 visitas mensais no período de dezembro de 2007 a novembro de 2008. A cada visita, 10 pontos foram amostrados no período da manhã (Blake 1992), durante 10 minutos cada, com início da amostragem cerca de 20 minutos antes do nascer do sol. Mensalmente, um sorteio para definição dos pontos a serem amostrados foi realizado. A partir daí, os pontos eram amostrados obedecendo a uma seqüência crescente em um mês e decrescente em outro, alternadamente. Durante todo período amostral, o número de observadores foi sempre igual a três, e o tempo gasto durante o deslocamento entre os pontos foi cerca de cinco minutos. Para

cada amostra (= ponto/mês) foi utilizada uma planilha de campo dividida em quadrantes. Essa divisão teve como objetivo facilitar a operacionalidade do método, permitindo ao observador distinguir a localização dos contatos obtidos com diferentes indivíduos da mesma espécie, bem como acompanhar seus eventuais deslocamentos dentro do raio de detecção (Vielliard & Silva 1990). Tal medida se fez necessária para evitar que contatos diferentes fossem atribuídos a um mesmo indivíduo, ou que contatos de um mesmo indivíduo fossem contados separadamente. Cada contato foi definido como sendo cada indivíduo registrado no raio de detecção do observador.

### 2.3 Análise dos dados

Para analisar a riqueza de espécies de aves em cada fragmento florestal, foram confeccionadas curvas de rarefação de espécies (Gotelli & Colwell 2001) utilizando-se o estimador Jackknife 1 (Smith & Belle 1984, Krebs 1999), com auxílio dos softwares Excel 2007, EstimateS 7.5 e Statistica 7.0 (Colwell 1997). Os cálculos foram realizados com base em 100 aleatorizações. O intervalo de confiança da riqueza estimada foi calculado de acordo com Simon *et al.* (2007). Para essa análise, cada amostra foi considerada como o esforço amostral total por manhã, o que resultou em 12 amostras em cada área.

A abundância das espécies foi expressa pelo índice pontual de abundância (IPA), obtido pela seguinte fórmula:

$$IPA = \frac{Ni}{Na}$$

$Ni$  = número de contatos da espécie “a”

$Na$  = número total de amostras

O IPA apresentado corresponde ao IPA x 100 (Aleixo 1999).

O coeficiente de similaridade de Sørensen (similaridade qualitativa) e o coeficiente de similaridade de Morisita-Horn (similaridade quantitativa) foram utilizados para verificar o grau de similaridade entre as comunidade de aves da EECa e ROES (Krebs 1999). O coeficiente de similaridade de Sørensen foi calculado através da fórmula:

$$C_s = \frac{2j}{(a + b)}$$

$j$  = número de espécies registradas em ambas as áreas,  
 $a$  = número de espécies na área A,  
 $b$  = número de espécies na área B.

O coeficiente de similaridade de Morisita-Horn foi calculado pela seguinte fórmula:

$$C_{MH} = \frac{2 \sum (a_i \times b_i)}{(da + db) aN \times bN} \quad \text{sendo} \quad da = \frac{\sum a_i^2}{aN^2} \quad \text{e} \quad db = \frac{\sum b_i^2}{bN^2}$$

$aN$  = número de indivíduos na área A,  
 $bN$  = número de indivíduos na área B,  
 $a_i$  = número de indivíduos em  $i$ th espécies na área A,  
 $b_i$  = número de indivíduos em  $i$ th espécies na área B.

Para expressar a diversidade das comunidades florestais foi calculado o índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ). Quanto maior for o número de espécies e mais semelhante for o número de indivíduos de cada espécie, maior será a diversidade da comunidade. Foi calculado pela fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \cdot \ln \cdot p_i) \quad \text{onde} \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

$n_i$  = número de indivíduos amostrados da espécie "e"  
 $N$  = número total de indivíduos amostrados  
 $S$  = número total de espécies  
 $\ln$  = logaritmo neperiano

As espécies registradas pelo levantamento quantitativo foram agrupadas em categorias tróficas de acordo com a proposta de Motta-Júnior (1990), onde foram considerados: frugívoros – espécies que se alimentam predominantemente de frutos, grãos ou sementes; carnívoros – espécies que se alimentam principalmente de vertebrados vivos; insetívoros – espécies cuja dieta é composta basicamente de insetos e artrópodes de maneira geral; onívoros – espécies com capacidade de explorar diversas fontes alimentares de maneira similar; nectarívoros – espécies que se alimentam principalmente de néctar, mas também pequenos

artrópodes; detritívoros – espécies que se alimentam predominantemente de matéria orgânica em decomposição. A classificação das espécies em determinada categoria alimentar foi baseada tanto em observações pessoais quanto em literatura especializada (Willis 1979, Motta-Júnior 1990, Sick 1997).

O teste de Mann-Whitney foi utilizado para verificar se houve diferença significativa em relação à riqueza e abundância registradas mensalmente entre os fragmentos. Em relação à abundância das espécies, foi considerado o IPA mensal em cada área (Aleixo & Vielliard 1995).

O teste G foi utilizado para: a) averiguar se a riqueza observada e estimada (Jack 1) ao final do estudo diferiu entre as áreas; b) verificar se o número de espécies e indivíduos encontrado por categoria trófica diferiu entre os fragmentos; c) analisar alterações na abundância relativa das espécies registradas nas duas áreas. Para a análise das espécies registradas em ambos fragmentos, foram excluídas as espécies campestres e/ou pouco relacionadas com o ambiente florestal detectadas durante as amostragens (*e.g. Coragyps atratus*, *Syrigma sibilatrix*), aves noturnas (Strigidae, Nyctibiidae e Caprimulgidae), beija-flores (Trochilidae) e forrageadores aéreos como andorinhas (Hirundinidae) e andorinhões (Apodidae), apesar de figurarem na listagem final.

O nível de significância adotado para as análises foi  $\alpha = 0,05$ . Antes da aplicação dos testes, a normalidade das distribuições foi verificada através do teste de normalidade de D'Agostino-Pearson (Zar 1999).

Os dados foram analisados com auxílio dos programas GraphPad Prism<sup>®</sup>, version 4.0, para Windows (GraphPad Software, San Diego, CA, USA), Microsoft Office Excel<sup>®</sup> 2007, EstimateS 7.5 e Statistica 7.0 (Colwell 1997). A nomenclatura adotada para as espécies seguiu aquela proposta pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2009).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Riqueza específica

Durante o levantamento por pontos foram registradas 144 espécies de aves na EECa, valor superior ao observado na ROES (115 spp.). Foram realizados 795 registros na EECa, com média de  $66 \pm 10,9$  espécies registradas por visita (máximo de 88 spp. registradas em setembro e mínimo de 49 em dezembro), enquanto na ROES foram realizados 631 registros, com média de  $52 \pm 9,1$  espécies registradas por visita (máximo de 67 spp. registradas em agosto e mínimo de 41 em janeiro). Houve diferença significativa ( $U = 23,5$ ;  $p < 0,01$ ) entre o número de espécies registradas mensalmente entre os fragmentos (Figura 14). No entanto, a riqueza observada ao final do estudo não diferiu significativamente entre as áreas ( $G = 3,254$ ;  $gl = 1$ ;  $p > 0,05$ ).

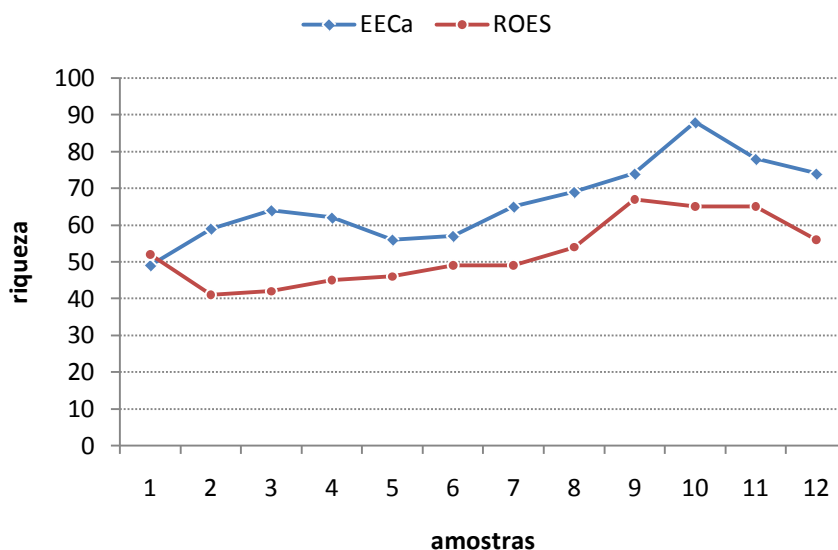


Figura 14. Variação do número de espécies registradas mensalmente pelo levantamento quantitativo na Estação Ecológica dos Caetetus (EECa) e RPPN Olavo Egydio Setúbal (ROES).

De acordo com estimador Jackknife 1, as curvas de rarefação de espécies não estabilizaram, ou seja, não atingiram um platô assintótico, indicando que possivelmente não foram amostradas todas as espécies que ocorrem nas duas áreas (Figura 15). O estimador Jackknife de primeira ordem indica que devem ocorrer na EECa 170 espécies de aves e na

ROES 130 espécies, revelando uma diferença significativa entre a riqueza estimada para as duas áreas ( $G = 5,349$ ;  $gl = 1$ ;  $p < 0,05$ ).

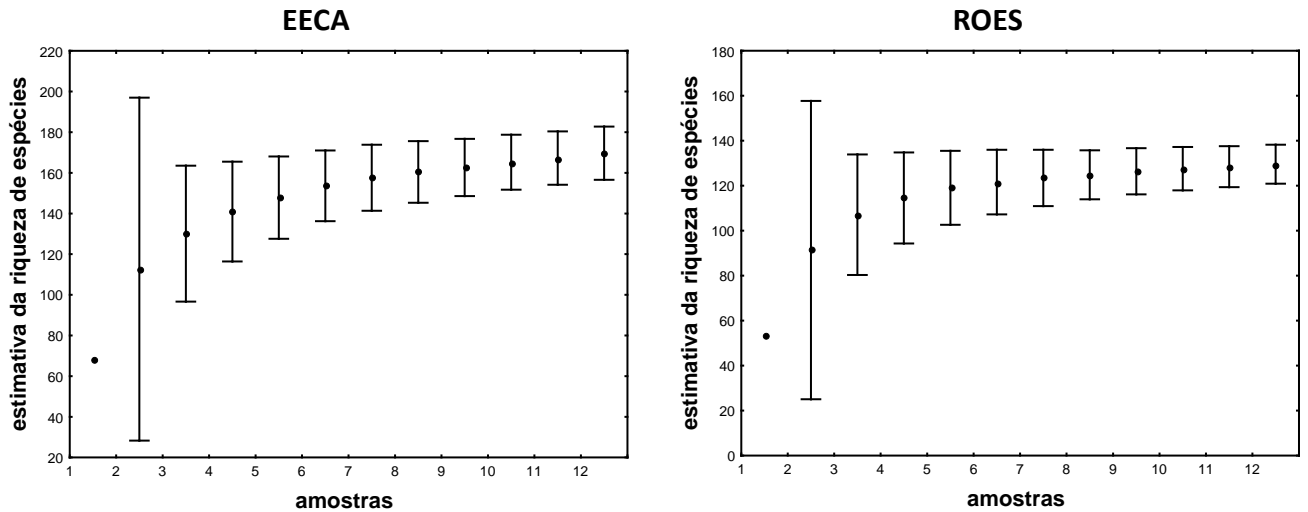


Figura 15. Curvas de rarefação do estimador de riqueza de espécies Jackknife 1 baseadas na amostragem quantitativa para a Estação Ecológica dos Caetetus (EECa) e RPPN Olavo Egydio Setúbal (ROES).

### 3.2 Número de contatos e amostras

No total de 120 pontos amostrados em cada fragmento, foram obtidos 3.119 contatos na EECA, com média de 25,9 contatos/amostra, valor superior aos 2.296 contatos obtidos na ROES, que apresentou média de 19,1 contatos/amostra. A média mensal de IPA apresentou diferença significativa entre as áreas ( $U = 24$ ,  $p < 0,05$ ), e em congruência com os dados de riqueza, mostrou-se predominantemente mais elevada na EECA (Figura 16).

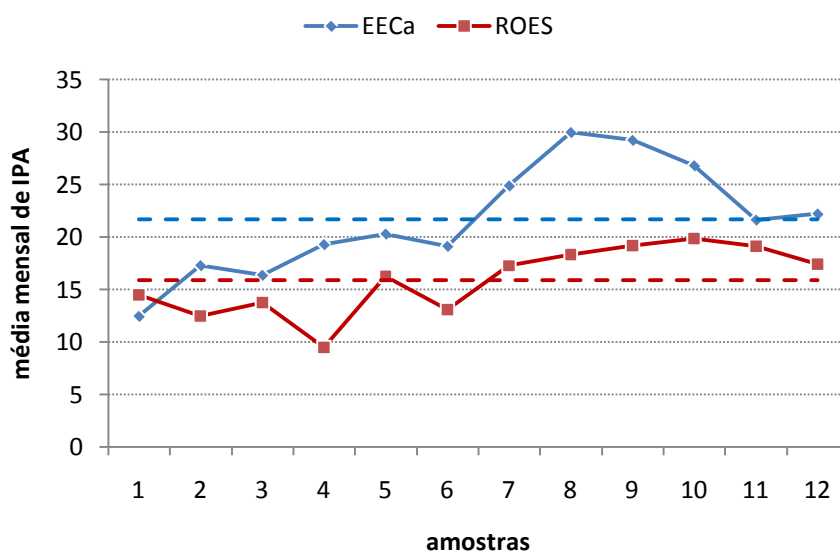


Figura 16. Ciclo anual de atividade da avifauna da Estação Ecológica dos Caetetus (EECa) e RPPN Olavo Egydio Setúbal (ROES), com base no índice pontual de abundância médio mensal. As linhas tracejadas indicam o valor médio de IPA para o período total de cada localidade.

### 3.3 IPA por espécie

O IPA representa, para cada espécie amostrada, o número médio de contatos dessa espécie por amostra e indica a abundância da espécie baseada em sua detecção. O IPA por espécie variou entre 0,8 (um contato) e 115,0 (138 contatos) na EECa, e entre 0,8 e 120,8 (145 contatos) na ROES. A ordenação dos IPAs por espécie em ordem decrescente (Figura 17) demonstra que uma minoria de espécies apresentou abundância relativa acima da média.

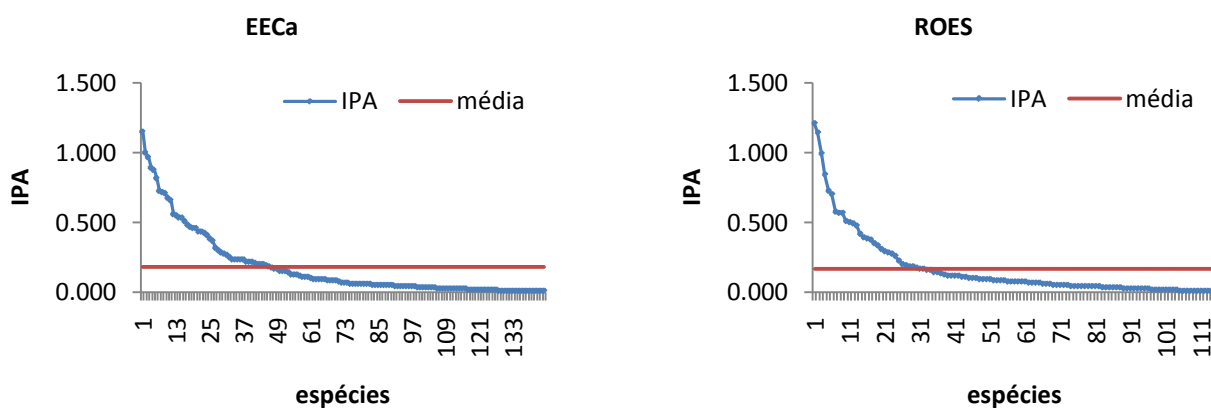


Figura 17. Distribuição decrescente do IPA por espécie na Estação Ecológica dos Caetetus (EECa) e RPPN Olavo Egydio Setúbal (ROES).

Dentre as 10 espécies mais abundantes registradas em cada área, cinco são comuns à ambas (Tabela 4).

Tabela 4. As dez espécies de aves mais abundantes na Estação Ecológica dos Caetetus (EECa) e RPPN Olavo Egydio Setúbal (ROES).

EECa		ROES	
Espécie	IPA	Espécie	IPA
<i>Basileuterus culicivorus</i>	115	<i>Basileuterus culicivorus</i>	120,8
<i>Patagioenas picazuro</i>	100	<i>Chiroxiphia caudata</i>	114,2
<i>Primolius maracana</i>	96,7	<i>Dysithamnus mentalis</i>	99,2
<i>Dysithamnus mentalis</i>	89,2	<i>Patagioenas cayennensis</i>	84,2
<i>Chiroxiphia caudata</i>	87,5	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	72,5
<i>Pyriglena leucoptera</i>	81,7	<i>Conopophaga lineata</i>	70
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	72,5	<i>Saltator fuliginosus</i>	57,5
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	71,7	<i>Patagioenas picazuro</i>	56,7
<i>Trogon surrucura</i>	70,8	<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	56,7
<i>Hemithraupis guira</i>	67,5	<i>Pionus maximiliani</i>	50,8

### 3.4 Similaridade

A similaridade entre as áreas foi moderada tanto para os dados qualitativos ( $C_s = 0,74$ ) quanto quantitativos ( $C_{MH} = 0,75$ ). Quarenta e oito espécies foram registradas exclusivamente na EECa, enquanto 19 espécies foram exclusivas da ROES. Noventa e seis espécies foram registradas em ambos os fragmentos.

### 3.5 Diversidade

O índice de diversidade geral obtido para a EECa foi  $H' = 3,86$ , e  $H' = 3,62$  para a ROES. A variação deste índice foi de 3,55 (dezembro) a 4,15 (setembro) na EECa e de 3,44 (fevereiro) a 3,91 (agosto) na ROES (Figura 18). Nota-se que a variação do índice de diversidade entre as áreas é compatível com a variação da riqueza e abundância abordados anteriormente: a avifauna da EECa se mostrou mais diversa ao longo do estudo, exceto no



mês de dezembro. A equitatividade apresentou variação mínima, com valores entre 0,90 e 0,93 nas duas localidades.

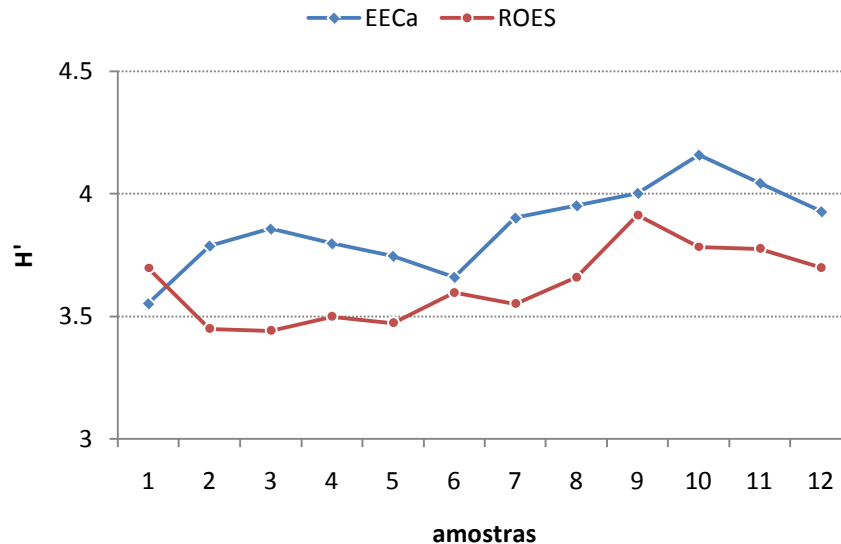


Figura 18. Variação mensal do índice de diversidade ( $H'$ ) da comunidade de aves da Estação Ecológica dos Caetetus (EECa) e RPPN Olavo Egydio Setúbal (ROES).

### 3.6 Categorias alimentares

O número de espécies de aves encontrado por categoria alimentar não diferiu significativamente entre os fragmentos. Já o número de indivíduos encontrado por categoria alimentar foi significativamente maior na EECa para os frugívoros e onívoros (Tabela 5).

Pode-se observar que na EECa pouco mais da metade das espécies de aves registradas são insetívoras. As espécies onívoras têm uma representação inferior às insetívoras, sendo que aproximadamente uma em cada cinco aves pertence a essa categoria alimentar. Os frugívoros possuem uma menor representatividade em termos de riqueza em relação aos onívoros. No entanto, estão mais bem representados em relação à abundância, possuindo número de indivíduos 46,5% maior em relação aos onívoros. As espécies nectarívoras têm pouca representatividade, e estão representadas basicamente por beija-flores. Os carnívoros apresentaram baixa abundância, representados essencialmente pelos Falconiformes. Os detritívoros tiveram a menor representatividade entre as categorias alimentares, com apenas duas espécies registradas.

Na ROES pode-se observar que a distribuição das espécies e indivíduos nas categorias alimentares apresentou um quadro muito semelhante ao da EECa. As espécies insetívoras representam pouco mais da metade das aves registradas, e seguindo o mesmo padrão observado na EECa, as espécies onívoras representam um quinto das aves observadas. Os frugívoros apresentaram menor riqueza em relação aos onívoros, mas estão melhor representados em termos de abundância. Carnívoros e nectarívoros têm pouca representatividade, e nenhuma espécie de ave detritívora foi detectada na ROES.

Tabela 5. Categorias alimentares da comunidade de aves da Estação Ecológica dos Caetetus (EECa) e RPPN Olavo Egydio Setúbal (ROES) em termos de riqueza (R) e abundância (A). (G) Teste G, utilizado para comparação da riqueza e abundância.

Categorias	EECa				ROES				G	
	R	%	A	%	R	%	A	%	R	A
Detritívoro	2	1,4	6	0,2	0	0	0	0	-	-
Frugívoro	25	17,4	784	25,1	16	13,9	474	20,6	0,57 <sub>ns</sub>	15,08 <sup>**</sup>
Insetívoro	75	52,1	1.747	56	63	54,8	1.321	57,5	0,18 <sub>ns</sub>	1,25 <sub>ns</sub>
Nectarívoro	6	4,2	25	0,8	5	4,3	26	1,1	0,00 <sub>ns</sub>	1,53 <sub>ns</sub>
Carnívoro	6	4,2	22	0,7	4	3,5	18	0,8	0,08 <sub>ns</sub>	0,11 <sub>ns</sub>
Onívoro	30	20,7	535	17,2	27	23,5	457	20	0,25 <sub>ns</sub>	6,65 <sup>*</sup>
Totais	144	100	3.119	100	115	100	2.296	100		

(\*)  $p < 0,01$ ; (\*\*)  $p < 0,001$ ; (ns) diferença não-significativa.

### 3.7 Variações populacionais

Das 96 espécies registradas em comum em ambas as áreas, 92 foram analisadas quanto à variação do número de contatos. Dezesete espécies apresentaram abundância relativa significativamente maior na EECa, enquanto 12 espécies apresentaram abundância relativa significativamente maior na ROES. Do restante, 61 espécies não apresentaram diferença significativa em relação à abundância, enquanto duas espécies apresentaram número de contatos idêntico.

## 4 DISCUSSÃO

Os resultados indicam que a EECa comporta um número maior de espécies que a ROES. Ao longo do período amostral, a riqueza mensal foi predominantemente maior na EECa, com exceção do mês de dezembro. Esse seria o resultado esperado, uma vez que a EECa apresenta uma área maior e, teoricamente, condições de suportar uma maior riqueza (Lindenmayer & Fischer 2006). No entanto, mesmo tendo apresentado uma riqueza superior ao longo de mais de 90% das amostras, a riqueza observada ao final do estudo não diferiu significativamente entre as localidades. A diferença torna-se evidente se for analisada a composição específica de cada localidade: a ROES apresenta maior proporção de espécies associadas a bordas de mata (aprox. 29% das spp.) em relação à EECa (aprox. 25%). Nesse caso, o formato irregular e delgado da ROES propicia que espécies características de bordas de mata e ambientes mais abertos de maneira geral, sejam detectadas durante a amostragem. Mesmo com a preocupação de demarcar os pontos amostrais à uma distância mínima da borda dos fragmentos, os pontos demarcados na ROES se localizavam mais próximos da borda, devido aos motivos descritos anteriormente. Na EECa, que apresenta uma grande extensão e um formato que diminui as áreas de borda, foi possível estabelecer todos os pontos amostrais à uma distância segura da borda do fragmento (pelo menos 100 m), minimizando a chance de contato com espécies típicas desse ambiente. Quando isso se deu, tais espécies foram detectadas, na maior parte dos casos, em clareiras originadas naturalmente no interior da floresta. Além do mais, as áreas imediatas a ROES compreendem uma variedade maior de habitats, muitos deles inexistentes no entorno da EECa, o que contribuiu para que a riqueza observada ao final do estudo fosse semelhante entre as áreas. Resultado semelhante foi obtido por Tubelis & Tomás (1999) estudando uma paisagem naturalmente fragmentada, os capões de floresta do Pantanal. Esses autores verificaram que a riqueza e composição específica de aves diminui com o tamanho dos capões, e que espécies de cerrado são mais frequentes nos menores capões. Anjos & Boçon (1999) e Anjos (2001b) obtiveram o mesmo resultado estudando a região fragmentada da bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná. Pode-se dizer que a proporção de aves de borda de floresta e formações abertas aumenta com a diminuição da área do fragmento, conforme observado no presente estudo.

A curva de rarefação da riqueza estimada para as duas localidades indica que na EECa foram amostradas aproximadamente 85% das espécies do fragmento, enquanto na ROES esse

valor é ligeiramente superior (88,5%). Provavelmente as espécies que seriam registradas doravante são de ocorrência ocasional ou migrantes passageiros. O aumento no esforço amostral também poderia revelar novas espécies residentes e que não foram registradas por diversos motivos: 1) apresentam populações extremamente reduzidas; 2) habitam ambientes específicos e pouco representativos nas áreas de estudo; 3) apresentam comportamento muito discreto, ou ainda qualquer combinação desses fatores. Além disso, o estimador de riqueza utilizado sugere que a EECa abriga um número de espécies superior em relação a ROES, sendo que essa diferença gira em torno de 40 espécies.

A variação do ciclo de atividade da avifauna ao longo desse estudo mostra uma divisão em dois períodos distintos. Na EECa essa repartição é nítida: um período com baixos valores de IPA, a partir da primeira até a sexta visita (dezembro a maio), e outro com altos valores de IPA, representado pelas seis visitas finais (junho a novembro). Na ROES se percebe um quadro semelhante, ainda que muito mais discreto, com predomínio de IPAs mais baixos de dezembro até maio e maiores valores a partir de junho. Analisando separadamente o segundo semestre desse estudo, o período compreendido entre julho e outubro corresponde ao registro de maiores IPA por visita em ambas as localidades. De maneira geral, esse é o padrão de atividade da avifauna florestal para a região Neotropical, e condiz com os resultados encontrados por outros autores que estudaram a avifauna em fragmentos florestais do interior paulista (Vielliard & Silva 1990, Aleixo & Vielliard 1995, Donatelli *et al.* 2007). Nesse período, a maior parte das espécies está empenhada em atividades reprodutivas e vocalizam com maior frequência, tornando-se assim mais conspícuas. Fora desse período, não é possível detectar um padrão nítido de variação de IPA ao longo de visitas consecutivas, especialmente no caso da ROES, onde a curva apresenta quedas bruscas sem um motivo aparente. Em apenas um momento as curvas de IPA se cruzam (primeira visita, dezembro), e foi possível detectar o fator responsável por esse cruzamento: condições climáticas adversas. Durante a primeira manhã de amostragem na EECa, o clima apresentou uma baixa temperatura em relação aos dias anteriores e muita nebulosidade, ao contrário da amostragem realizada na ROES, onde o clima mostrou-se ameno e sem grandes variações de temperatura. Em dias com baixas temperaturas, ventosos ou chuvosos, há uma redução na atividade das aves, fazendo com que a probabilidade de detecção pelo observador seja menor, resultando em baixos valores de IPA (Aleixo & Vielliard 1995). É muito provável que se as amostragens desse mês

fossem realizadas em condições climáticas semelhantes, os valores de IPA registrados seriam superiores na EECa, mantendo o mesmo padrão detectado posteriormente.

O número médio de indivíduos detectados por amostra foi superior na EECa, com uma variação de 36%. Isso indica que a EECa tem condições de abrigar um número maior de indivíduos do que a ROES. Aleixo & Vielliard (1995), comparando seu estudo realizado em um fragmento pequeno e muito descaracterizado com um estudo realizado em um de maior tamanho e bem conservado (coincidentemente a ROES, Vielliard & Silva 1990), obtiveram uma menor riqueza e maior número de indivíduos detectados. A esse fato, esses autores atribuíram um fenômeno conhecido como densidade compensatória, observado freqüentemente em ilhas, onde a soma da densidade populacional é semelhante a do continente, embora a riqueza específica seja menor (McArthur *et al.* 1972, Blondel *et al.* 1988). O processo de fragmentação age de maneira direta na riqueza específica dos remanescentes e está diretamente relacionada com o tamanho e grau de preservação dos fragmentos. Essa redução na riqueza em fragmentos pequenos e muito descaracterizados reduz a competição interespecífica e propicia que determinadas espécies explorem recursos com maior eficiência, havendo assim um aumento em sua abundância (Faeth 1984).

No caso do presente estudo, e ao contrário dos resultados obtidos por Aleixo & Vielliard (1995), o fragmento de menor tamanho (ROES) apresentou riqueza específica e número de contatos inferior ao de maior tamanho (EECa), o que pode sugerir um ecossistema em maior equilíbrio do que naquele caso. Contudo, a análise do IPA por espécie nas duas localidades fornece um resultado importante: a porcentagem de espécies com maiores valores de IPA, ou seja, maior número de indivíduos, é menor na comunidade de aves da ROES. Na EECa, 32% das espécies apresentaram índice de detecção acima da média ( $n = 46$  spp.), sendo 68% das espécies com índice de detecção menor que a média de contatos ( $n = 98$  spp.). Na ROES, apenas 28% das espécies apresentaram abundância acima da média ( $n = 32$  spp.), ao passo que 72% apresentaram número de contatos abaixo da média ( $n = 83$  spp.). Proporcionalmente, a ROES apresenta um número maior de indivíduos dominantes e de abundância elevada, enquanto essa proporção na EECa é mais tênue.

De maneira geral, pode-se dizer que poucas espécies são abundantes nas duas localidades estudadas e que a maioria apresenta poucos indivíduos por espécie. Basicamente é

esse o perfil encontrado por outros autores que estudaram paisagens fragmentadas utilizando o método de Pontos de Escuta (Aleixo & Vielliard 1995, Vielliard & Silva 1990, Donatelli *et al.* 2004, Donatelli *et al.* 2007), e pode ser aplicado para as matas neotropicais de forma geral (Stotz *et al.* 1996).

As espécies registradas como mais abundante nas duas localidades são, na sua maioria, espécies naturalmente abundantes e com capacidade de explorar uma gama maior de recursos, pois são flexíveis quanto à modificação do hábitat original, como no caso da fragmentação. Nas duas localidades estudadas a espécie mais abundante foi *Basileuterus culicivorus*, e assim como ela, outras espécies têm apresentado abundância alta em fragmentos florestais do interior paulista, como é o caso, por exemplo, de *Patagioenas picazuro*, *Chiroxiphia caudata* e *Thamnophilus caerulescens* (Aleixo & Vielliard 1995, Pozza & Pires 2003, Donatelli *et al.* 2007).

A EECa apresentou maior número de espécies exclusivas (n = 48 spp.), e uma análise geral dessas espécies indica que a maioria depende de áreas de florestas preservadas e extensas (*e.g.* *Odontophorus capueira*, *Leptodon cayanensis*, *Micrastur ruficollis*, *Trogon rufus*, *Pteroglossus aracari*, *Hypoedaleus guttatus*), desaparecendo de fragmentos muito descaracterizados em relação a estrutura da vegetação. As espécies registradas somente na ROES são, na sua maioria, típicas de ambientes abertos e/ou pouco relacionadas com o ambiente florestal (*e.g.* *Milvago chimachima*, *Amazona aestiva*, *Casiornis rufus*), algumas típicas de áreas de borda de mata.

O fato de algumas espécies serem registradas exclusivamente em uma das área deve ser analisado sob diversos fatores. Uma possível explicação é que certas espécies apresentam distribuição não homogênea em seu ambiente original, e seus territórios podem ter se extinguido durante o processo de fragmentação (Bierregaard *et al.* 1992).

A ausência de certas espécies em determinada área pode ocorrer também devido a não-adaptação em ambientes simplificados ou intensificação na competição interespecífica por recursos limitados na área de ocorrência (Pozza & Pires 2003). A extinção local também poderia explicar a ausência de algumas espécies nas áreas estudadas, como é o caso da araponga, *Procnias nudicollis*. Essa espécie possui uma população remanescente na EECa e não foi registrada na ROES durante a realização desse estudo. Donatelli *et al.* (2004),

registraram apenas um indivíduo dessa espécie ao longo de um ano de estudos na ROES, entre 2001-2002, e é muito provável que esta espécie esteja extinta localmente.

Outro fator que pode estar atuando nesses dois fragmentos é a sobreposição biogeográfica de espécies aparentadas, muito evidente nesse estudo em relação às espécies do gênero *Drymophila*. Rajão & Cerqueira (2006) concluíram que as espécies desse gênero se excluem localmente com, no máximo, duas espécies ocorrendo na maioria das localidades analisadas. Na EECa duas espécies desse gênero ocorrem em simpatria, *D. ferruginea* e *D. ochropyga*, enquanto na ROES ocorre apenas *D. malura*. A coexistência entre essas espécies só foi registrada em localidades onde a diversidade de bambus parece ser máxima e a oferta de recursos não deve ser um fator limitante (Rajão & Cerqueira 2006), condições normalmente encontradas em regiões de florestas extensas e preservadas. No caso do presente estudo, a EECa deve suportar populações das duas espécies citadas em virtude de sua extensão, fazendo com que a área ocupada pelos micro-ambientes exigidos pelas espécies desse grupo seja maior, ao contrário da ROES, onde seu tamanho reduzido não possibilita a coexistência de duas espécies de *Drymophila*. De qualquer forma, somente estudos de longo prazo e uma análise espécie por espécie poderiam fornecer subsídios para uma análise mais refinada.

Silva & Silveira (2006) propuseram que determinadas espécies podem ser utilizadas como indicadores das etapas sucessionais da vegetação florestal, indicando os estágios de regeneração e conservação dos fragmentos florestais do Estado de São Paulo. Na ROES só foram registradas espécies indicadoras dos estágios iniciais e intermediários de regeneração da vegetação florestal (e.g. *Conopophaga lineata*, *Thamnophilus caerulescens*, *Habia rubica*, *Pyriglena leucoptera*), sendo que espécies citadas como boas indicadoras dos estágios avançados de regeneração somente foram registradas na EECa (*Dendrocincla turdina*, *Xiphocolaptes albicollis* e *Chamaeza campanisona*). Essas espécies apresentam especificidades em relação ao hábitat, desaparecendo de locais modificados.

A variação do índice de diversidade ao longo do estudo pode ser considerada um reflexo dos valores obtidos para riqueza e abundância nas duas localidades. A avifauna da EECa mostrou-se mais diversa ao longo do estudo e, novamente, as curvas se cruzam somente

na amostragem de dezembro, evidente projeção das condições climáticas desfavoráveis durante aquela visita.

O ciclo estacional evidenciado na variação da diversidade, mais baixa ao longo das seis primeiras visitas e mais alta na visitas finais, é muito coerente com a variação da riqueza específica, fato que pode ser observado para as duas localidades. Contudo, a congruência entre as curvas de diversidade e riqueza específica ficam mais evidentes no caso da EECa, onde há uma divisão sazonal marcante, enquanto essa variação, ainda que perceptível, é menos pronunciada na ROES.

Dois trabalhos realizados anteriormente na ROES revelaram índices de diversidade  $H' = 3,10$  (Donatelli *et al.* 2004) e  $H' = 3,89$  (Vielliard & Silva 1990). Donatelli *et al.* (2004) destacam duas possibilidades para essa variação: primeiro, que o número de espécies e indivíduos era realmente maior na comunidade de aves durante o estudo de Vielliard & Silva (1990), razão essa expressa nos índices de diversidade; segundo, que o coeficiente de detecção das aves variou entre os observadores de cada estudo, a ponto dessa diferença interferir nos índices de diversidade. Também é provável que esses dois fatores tenham agido concomitantemente, fazendo com que Donatelli *et al.* (2004) registrassem um menor índice de diversidade. Contudo, a diversidade obtida no presente estudo se aproxima mais à obtida por Vielliard & Silva (1990), o que nos leva a crer que o coeficiente de detecção dos observadores foi menor em Donatelli *et al.* (2004), conforme argumentam os próprios autores.

Uma das premissas para utilização do método de Pontos de Escuta é o conhecimento das manifestações sonoras das espécies (Bibby *et al.* 1993), uma vez que em áreas de floresta densa, como na região Neotropical, o contato visual é dificultado, fazendo com que a maior parte dos registros seja auditivo. Assim, para observadores que não estão habituados à avifauna de determinada área, é necessário um treinamento prévio. Vielliard & Silva (1990) sugerem que a partir de dois meses um observador atento tem condições de iniciar a aplicação deste método, e talvez essa preparação não tenha ocorrido no caso analisado anteriormente. No caso do presente estudo, acreditamos que a identificação das espécies tenha ocorrido de maneira satisfatória, pois mais de 95% das vocalizações detectadas foram identificadas, graças à experiência dos observadores em trabalhos já realizados nas duas áreas de estudo.



Normalmente as vocalizações não identificadas correspondem a chamados pouco comuns e emitidos esporadicamente por algumas espécies.

Infelizmente não dispomos de dados de diversidade para comparação obtidos anteriormente na EECA, e nesse sentido esse trabalho mostra-se pioneiro. A avifauna da EECA apresentou elevados valores de diversidade, chegando a ultrapassar  $H' = 4,0$  em três visitas (agosto, setembro e outubro). Esse período compreende o auge de atividade reprodutiva de grande parte das espécies neotropicais, que se mostram mais conspícuas nesse período.

De maneira geral pode-se dizer que a distribuição das espécies nas categorias alimentares segue o mesmo padrão nas duas localidades: maior representatividade de aves insetívoras, seguidas de frugívoras, onívoras, nectarívoras e carnívoras. A estrutura da avifauna não varia muito quando se considera apenas o número de espécies em cada categoria alimentar. No entanto, essa variação é mais acentuada quando se considera o número de indivíduos para a estruturação das relações tróficas, o que fornece uma representação mais real do uso dos recursos alimentares (Motta-Júnior 1990).

A prevalência de aves insetívoras sobre as espécies de outras categorias alimentares é padrão para a região Neotropical (Sick 1997) e corrobora com os resultados encontrados em outros locais (Willis 1979, Motta-Júnior 1990, Dário & Almeida 2000, Anjos 2001a). Nas duas localidades a família mais representativa dentre os insetívoros foi Tyrannidae, sendo que uma em cada cinco aves insetívoras pertence a essa família. Anjos (2004) verificou que o tamanho e grau de isolamento de fragmentos florestais no estado do Paraná são positivamente correlacionados com a riqueza de insetívoros especializados, como os escaladores de tronco. Entretanto, essa tendência foi diferente considerando os dados de abundância relativa, onde os insetívoros de tronco mostraram maior número de indivíduos no menor fragmento. Em paisagens fragmentadas, a perda de algumas espécies pode ser compensada pelo aumento na abundância de outras, onde atua o fenômeno da densidade compensatória (McArthur *et al.* 1972).

Um grupo de espécies altamente sensíveis aos efeitos da fragmentação florestal são os insetívoros de sub-bosque, especialmente as espécies seguidoras de formigas de correição (Bierregaard & Lovejoy 1989), sendo as primeiras a desaparecer em paisagens alteradas. Na EECA foram registradas espécies fortemente associadas à correições, como *Pyriglena*

*leucoptera* e *Dendrocincla turdina*, por exemplo. Na EECa, *P. leucoptera* está entre as 10 espécies mais abundantes e apresentou abundância relativa significativamente maior do que na ROES (Anexo 4).

As aves de dieta mais especializada como as frugívoras estão menos representadas que as onívoras em termos de riqueza específica, porém apresentam maior número de indivíduos. O número de contatos com aves frugívoras foi maior na EECa, indicando que nessa área existe uma maior produção de alimento para essas espécies em relação à ROES. Na EECa foram registrados como frugívoros de médio e grande porte *Crypturellus obsoletus*, *Odontophorus capueira*, *Patagioenas picazuro*, *P. cayennensis*, *P. maracana*, *Pionus maximiliani*, *Ramphastos toco*, *Pteroglossus aracari* e *Procnias nudicollis*, entre outras espécies de menor tamanho. Na ROES foram registrados *C. obsoletus*, *Penelope superciliaris*, *P. picazuro*, *P. cayennensis*, *Amazona aestiva* e *R. toco*, entre outros. Nas duas localidades foram detectados frugívoros ameaçados ou quase ameaçados de extinção no Estado de São Paulo, como é o caso de *P. superciliaris*, *A. aestiva* e *G. violacea* na ROES e *G. violacea*, *P. maracana*, *P. aracari* e *P. nudicollis* na EECa. Willis & Oniki (1981) registraram a jacupemba *P. superciliaris* como uma das aves mais abundantes na EECa no levantamento realizado entre 1976-1979 (126 indivíduos observados em 100 horas de observação). No presente estudo essa espécie só foi observada fora do período de amostragem, normalmente aos pares ou indivíduos isolados, indicando que sua população foi drasticamente reduzida na área.

A presença de frugívoros de maior porte nas duas localidades é um indicativo de que há produção contínua de alimento durante todo ano, o que contribui para a manutenção dessas espécies. Pizo (2001) destaca duas características importantes dos frutos como fonte de alimento: sua distribuição agregada (*e.g.* nas copas das plantas) e a variação temporal e espacial em sua disponibilidade. Áreas fragmentadas passam por um ou mais períodos de escassez de frutos ao longo do ano, obrigando aves frugívoras a alternar a dieta ou realizar deslocamentos em busca de novas áreas de alimentação (Galetti *et al.* 2000).

Nas duas localidades não foi constatada forte influência de espécies vegetais exóticas ou cultivadas que pudessem servir de alimento para as aves frugívoras, sugerindo que essas espécies obtêm recursos alimentares nos próprios fragmentos ou em fragmentos vizinhos. De

fato, durante a realização desse estudo foi constatado que algumas espécies têm a capacidade de se deslocar entre fragmentos próximos em busca de alimento, conforme observado para *Primolius maracana*, *Pionus maximiliani*, *Amazona aestiva* e *Ramphastos toco*, por exemplo. A capacidade que algumas espécies frugívoras apresentam de se deslocar entre fragmentos não muito distantes também foi constatada por outros autores (Anjos 1998, Guilherme 2001, Telino-Júnior *et al.* 2005). A população de *P. maracana* presente na EECa representa a maior população conhecida dessa espécie no Estado de São Paulo (Nunes & Galetti 2006), e a paisagem da região de entorno da EECa, com a presença de inúmeros fragmentos de menor tamanho, possibilita a manutenção dessa espécie.

Interessante notar que a segunda espécie mais abundante na EECa foi *Patagioenas picazuro*, que também figura entre as 10 espécies mais abundantes da ROES. A expansão geográfica desse frugívoro no Estado de São Paulo já foi constatada na década de 1960 (Alvarenga 1990), como possível consequência da expansão da fronteira agrícola e supressão das formações florestais originais do interior paulista (Willis & Oniki 1987, Silva & Silveira 2006), e ao que tudo indica, essa espécie possui a capacidade de explorar recursos em diversos ambientes, inclusive o florestal, resultando em um elevado crescimento populacional.

No presente estudo a EECa apresentou maior número de indivíduos onívoros do que a ROES. Telino-Júnior *et al.* (2005) sugerem um aumento da onivoria em áreas de mata secundária e com forte ação antrópica, e é o que nos parece mais aceitável, uma vez que espécies com uma dieta mais variada são favorecidas em ambientes perturbados e não em ambientes menos perturbados (Willis 1979). Seguindo esse raciocínio, não faria sentido a EECa apresentar mais aves onívoras do que a ROES, conforme constatado nesse estudo, e sim o oposto. Nesse caso, a EECa, por apresentar uma maior área, tem condições de comportar mais indivíduos do que a ROES. Uma análise sobre o conjunto de dados quantitativos de cada localidade revela que, proporcionalmente, a ROES possui maior representatividade de aves onívoras (20% do total de indivíduos) do que a EECa (17%), confirmando nossa hipótese.

Os Trochilidae representam a maioria das espécies nectarívoras registradas, sendo que apenas uma espécie que não pertence a essa família foi registrada nessa categoria alimentar, *Coereba flaveola*. Contudo, essa espécie representou mais de 50% dos contatos com nectarívoros obtidos na EECa e cerca de 46% na ROES.

As espécies carnívoras foram representadas basicamente pelos Accipitridae e Falconidae, com destaque para as espécies de maior porte e dependentes de áreas de florestas preservadas, a exemplo de *Leptodon cayanensis* e *Micrastur ruficollis*, registrados unicamente na EECa. Espécies carnívoras de maior porte podem ser prejudicadas em áreas fragmentadas, pois necessitam de uma grande área de vida e um ecossistema em equilíbrio, onde a abundância de suas presas não seja alterada (Aleixo 1999). Espécies carnívoras estão entre as mais susceptíveis aos efeitos da fragmentação florestal e, portanto, seriam as mais vulneráveis à extinção local (Donatelli *et al.* 2007) em fragmentos menores, como é o caso da ROES.

As aves detritívoras estão representadas por apenas duas espécies de urubus, detectadas na amostragem por pontos somente na EECa. Essas espécies apresentaram baixos valores de abundância e foram detectadas pousadas nas copas ou sobrevoando o fragmento. Atualmente, extensas áreas ao redor da EECa estão destinadas à pecuária de corte, e a presença dessas espécies pode estar relacionada a este fato. De maneira contrária, a ausência de grandes rebanhos bovinos nas áreas de entorno da ROES pode ser responsável pela ausência de registros dessas espécies durante o levantamento, sugerindo que tais espécies ocorram em menores densidades nessa localidade. Antunes (2005) sugeriu como possível causa para o declínio populacional de *Coragyps atratus* em um fragmento florestal do interior paulista a diminuição do rebanho bovino na região, após ceder espaço à monocultura canavieira. Na ROES, o hábitat matriz está representado basicamente por talhões de eucalipto e pequenas propriedades rurais, locais que oferecem recursos alimentares limitados para aves detritívoras.

A estrutura trófica da avifauna das duas localidades estudadas mostrou, de forma geral, um padrão que poderia sugerir certo grau de estabilidade dos fragmentos florestais: 1) predomínio de aves insetívoras; 2) presença de insetívoros especialistas, como os seguidores de correição; 3) presença de aves frugívoras, incluindo aquelas de médio e grande porte, em segundo lugar; 4) menor porcentagem de aves generalistas. No entanto a EECa apresentou alguns parâmetros que indicam um melhor estado de conservação em relação à ROES: 1) maior número de aves frugívoras; 2) menor proporção de aves generalistas; 3) presença de grandes carnívoros florestais.

Das espécies registradas com abundância relativa significativamente maior na EECa, tem-se o seguinte quadro: quatro são frugívoras de médio porte, 10 são insetívoras e três

apresentam dieta generalizada (onívoras). Quanto às espécies registradas com abundância relativa significativamente maior na ROES, tem-se: três frugívoras, sete insetívoras e duas onívoras.

Os frugívoros mais abundantes na EECa estão representados por espécies de médio porte, algumas em declínio no Estado de São Paulo (*G. violacea* e *G. montana*) devido ao desmatamento (Willis & Oniki 2003). Na ROES os frugívoros mais abundantes foram na sua maioria espécies que normalmente resistem em fragmentos de menor tamanho (Willis & Oniki 2003), como *Leptotila rufaxilla* e *Saltator fuliginosus*. O tucanuçu *Ramphastos toco*, espécie típica de áreas abertas e que tem se beneficiado do desflorestamento no Estado de São Paulo (Willis & Oniki 2003), também foi mais abundante na ROES.

A maior parte dos insetívoros mais abundantes na EECa habita o sub-bosque, sendo esse um dos grupos mais afetados pela fragmentação florestal. De acordo com Sekercioglu *et al.* (2002), existe uma relação positiva entre a riqueza e abundância de insetívoros com o tamanho do fragmento.

Muitas das espécies que apresentaram maior abundância relativa na ROES são típicas de bordas de mata e capazes de explorar recursos nesse tipo de ambiente (Willis 1979, Anjos 2001a), e aparentemente são favorecidas por utilizarem áreas de vegetação mais degradada. Como agravante, a característica decídua de muitas espécies arbóreas durante a estação seca na região de estudo faz com que a luminosidade que atinge o solo aumente, alterando condições microclimáticas como regimes de temperatura e umidade relativa (Kapos 1989, Sizer & Tanner 1999). Essas características favorecem o crescimento de plântulas de lianas, herbáceas e arbustos, que causam danos significativos às árvores de maior porte, aumentando sua taxa de mortalidade (Laurance *et al.* 2001) e comprometendo o hábitat original. Assim, o sub-bosque torna-se mais denso em diversos trechos do fragmento. Aliado a isso, a menor área e o formato irregular da ROES favorecem o registro de espécies características de borda, e até mesmo espécies de áreas abertas, mesmo que as amostragens tenham sido realizadas a uma distância mínima desses locais.

Comparativamente, a avifauna da EECa mostrou-se mais abundante e diversificada em relação a avifauna da ROES, como possível reflexo do tamanho e grau de conservação dos fragmentos. No entanto, mesmo com uma área muito inferior à da EECa, a ROES apresentou

uma riqueza semelhante, fruto de sua configuração espacial e diferenças nas áreas de entorno, com uma diversificação maior de micro-ambientes.

Anexo 4. Abundância relativa das espécies de aves registradas pelo método de Pontos de Escuta na Estação Ecológica dos Caetetus (EECa) e RPPN Olavo Egydio Setúbal (ROES). Classificação taxonômica segundo CBRO (2009). (G) Comparação da abundância das espécies entre as áreas através do Teste G.

<b>Famílias e espécies</b>	<b>EECa</b>	<b>ROES</b>	<b>G</b>
<b>Tinamidae</b>			
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	23,3	18,3	0,602 <sub>ns</sub>
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	9,2	-	
<b>Anatidae</b>			
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	-	0,8	
<b>Cracidae</b>			
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	-	2,5	
<b>Odontophoridae</b>			
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	10,0	-	
<b>Ardeidae</b>			
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	-	0,8	
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	4,2	2,5	
<b>Threskiornithidae</b>			
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	-	9,2	
<b>Cathartidae</b>			
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	4,2	-	
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	0,8	-	
<b>Accipitridae</b>			
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	1,7	-	
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	2,5	1,7	0,153 <sub>ns</sub>
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	0,8	-	
<b>Falconidae</b>			
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	5,0	-	
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	-	0,8	
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	5,8	9,2	0,777 <sub>ns</sub>
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	1,7	-	
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	3,3	4,2	0,108 <sub>ns</sub>

Anexo 4. Continuação.

<b>Rallidae</b>				
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	1,7	-		
<b>Columbidae</b>				
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	2,5	-		
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	100,0	56,7	12,122	**
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	43,3	84,2	13,355	**
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	15,0	7,5	2,548	ns
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	16,7	30,8	4,249	*
<i>Geotrygon violacea</i> (Temminck, 1809)	26,7	4,2	18,272	**
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	42,5	19,2	9,021	**
<b>Psittacidae</b>				
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	96,7	-		
<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)	19,2	11,7	1,839	ns
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	8,3	-		
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	23,3	-		
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	20,0	10,0	3,398	ns
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	40,8	50,8	1,094	ns
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	-	6,7		
<b>Cuculidae</b>				
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	5,0	9,2	1,261	ns
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	2,5	2,5	-	
<b>Strigidae</b>				
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	-	1,7		
<b>Nyctibiidae</b>				
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	0,8	-		
<b>Caprimulgidae</b>				
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	2,5	5,0		
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	3,3	0,8		
<b>Apodidae</b>				
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	6,7	-		
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	9,2	-		



Anexo 4. Continuação.

<b>Trochilidae</b>			
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	-	5,8	
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	0,8	-	
<i>Campylopterus largipennis</i> (Boddaert, 1783)	0,8	-	
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	1,7	-	
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	0,8	-	
<i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin, 1788)	5,8	3,3	
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	-	1,7	
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	-	0,8	
<b>Trogonidae</b>			
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	70,8	15,8	23,318**
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	21,7	-	
<b>Momotidae</b>			
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	55,0	28,3	8,711**
<b>Galbulidae</b>			
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	0,8	4,2	2,535 <sub>ns</sub>
<b>Bucconidae</b>			
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	9,2	3,3	2,899 <sub>ns</sub>
<b>Ramphastidae</b>			
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	5,0	11,7	2,765 <sub>ns</sub>
<i>Pteroglossus aracari</i> (Linnaeus, 1758)	1,7	-	
<b>Picidae</b>			
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	12,5	17,5	0,837 <sub>ns</sub>
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	1,7	-	
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	5,8	8,3	0,446 <sub>ns</sub>
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	0,8	2,5	0,919 <sub>ns</sub>
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	3,3	4,2	0,108 <sub>ns</sub>
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	4,2	-	
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	0,8	12,5	12,389**
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	20,0	2,5	15,494**
<b>Thamnophilidae</b>			

Anexo 4. Continuação.

<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	65,8	-	
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	9,2	18,3	3,069 <sub>ns</sub>
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	3,3	-	
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924	1,7	0,8	0,331 <sub>ns</sub>
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	71,7	72,5	0,004 <sub>ns</sub>
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	89,2	99,2	0,531 <sub>ns</sub>
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	72,5	-	
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	53,3	-	
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	8,3	-	
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	-	5,8	
<i>Terenura maculata</i> (Wied, 1831)	5,0	-	
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	81,7	4,2	64,764 <sup>**</sup>
<b>Conopophagidae</b>			
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	36,7	70,0	10,568 <sup>**</sup>
<b>Rhinocryptidae</b>			
<i>Scytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	-	25,8	
<b>Formicariidae</b>			
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	31,7	-	
<b>Scleruridae</b>			
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835)	20,8	-	
<b>Dendrocolaptidae</b>			
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	5,8	-	
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	46,7	38,3	0,831 <sub>ns</sub>
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	1,7	-	
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	5,8	2,5	1,349 <sub>ns</sub>
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	45,8	39,2	0,513 <sub>ns</sub>
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)		10,8	
<b>Furnariidae</b>			
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	23,3	41,7	5,281 <sup>*</sup>
<i>Cranioleuca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)		5,0	
<i>Philydor lichtensteini</i> Cabanis & Heine, 1859	30,0	-	

Anexo 4. Continuação.

<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	55,8	27,5	9,809**
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	4,2	1,7	1,094 <sub>ns</sub>
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	9,2	8,3	0,046 <sub>ns</sub>
<b>Tyrannidae</b>			
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	23,3	7,5	8,504**
<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	50,8	16,7	18,047**
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	20,0	3,3	13,292**
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831)	2,5	8,3	3,285 <sub>ns</sub>
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	6,7	-	
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	15,0	11,7	0,409 <sub>ns</sub>
<i>Poecilotriccus latirostris</i> (Pelzeln, 1868)	-	2,5	
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	25,0	16,7	1,663 <sub>ns</sub>
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	-	0,8	
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	5,0	6,6	0,221 <sub>ns</sub>
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	4,2	5,0	0,07 <sub>ns</sub>
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	0,8	-	
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	5,0	5,8	0,059 <sub>ns</sub>
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	18,3	14,2	0,519 <sub>ns</sub>
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	28,3	56,7	9,674**
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	0,8	4,2	2,535 <sub>ns</sub>
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	48,3	47,5	0,007 <sub>ns</sub>
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	8,3	0,8	7,197**
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	0,8	-	
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	2,5	1,7	0,153 <sub>ns</sub>
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	-	6,7	
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	2,5	3,3	0,111 <sub>ns</sub>
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	21,7	14,2	1,578 <sub>ns</sub>
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	11,7	5,0	2,765 <sub>ns</sub>
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	4,2	-	
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	3,3	4,2	0,108 <sub>ns</sub>
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	14,2	2,5	9,05**

Anexo 4. Continuação.

<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	-	1,7	
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	5,8	5,0	0,059 <sub>ns</sub>
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	0,8	0,8	-
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	5,0	8,3	0,827 <sub>ns</sub>
<b>Cotingidae</b>			
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	4,2	-	
<b>Pipridae</b>			
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	0,8	1,7	0,331 <sub>ns</sub>
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	87,5	114,2	3,545 <sub>ns</sub>
<b>Tityridae</b>			
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	27,5	20,0	1,189 <sub>ns</sub>
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	0,8	13,3	13,402 <sup>**</sup>
<b>Vireonidae</b>			
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	43,3	49,2	0,377 <sub>ns</sub>
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	53,3	33,3	4,661 <sup>*</sup>
<b>Corvidae</b>			
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	2,5	10,0	4,819 <sup>*</sup>
<b>Troglodytidae</b>			
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	3,3	0,8	1,637 <sub>ns</sub>
<b>Turdidae</b>			
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	17,5	29,2	2,963 <sub>ns</sub>
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	15,0	7,5	2,548 <sub>ns</sub>
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	7,5	6,7	0,045 <sub>ns</sub>
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	5,0	-	
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	6,7	9,2	0,395 <sub>ns</sub>
<b>Coerebidae</b>			
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	10,8	10,0	0,031 <sub>ns</sub>
<b>Thraupidae</b>			
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	-	1,7	
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	1,7	3,3	0,521 <sub>ns</sub>
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	8,3	11,7	0,581 <sub>ns</sub>

Anexo 4. Continuação.

<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	45,8	37,5	0,828 <sub>ns</sub>
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	3,3	15,8	8,896 <sup>**</sup>
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	16,7	7,5	3,587 <sub>ns</sub>
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	5,8	10,8	1,53 <sub>ns</sub>
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	1,7	-	
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	1,7	4,2	1,094 <sub>ns</sub>
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	2,5	-	
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	4,2	-	
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	67,5	3,3	54,115 <sup>**</sup>
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	12,5	22,5	2,897 <sub>ns</sub>
<b>Emberizidae</b>			
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	0,8	-	
<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)	2,5	-	
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	10,8	7,5	0,598 <sub>ns</sub>
<b>Cardinalidae</b>			
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800)	38,3	57,5	3,874 <sup>*</sup>
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	5,8	0,8	4,274 <sup>*</sup>
<b>Parulidae</b>			
<i>Parula pitaiyumi</i> (Vieillot, 1817)	12,5	35,0	11,097 <sup>**</sup>
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	2,5	-	
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	115,0	120,8	0,143 <sub>ns</sub>
<i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird, 1865)	23,3	4,2	14,616 <sup>**</sup>
<i>Basileuterus leucoblepharus</i> (Vieillot, 1817)	21,7	50,0	11,48 <sup>**</sup>
<b>Fringillidae</b>			
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	10,8	7,5	0,598 <sub>ns</sub>
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	0,8	-	

(\*)  $p < 0,05$ ; (\*\*)  $p < 0,01$ ; (ns) diferença não-significativa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fragmentos de mata da Estação Ecológica dos Caetetus e da RPPN Olavo Egydio Setúbal representam dois importantes remanescentes florestais do interior do Estado de São Paulo e cumprem seu papel como Unidades de Conservação, preservando parcela significativa da avifauna paulista, incluindo espécies endêmicas da Mata Atlântica e Cerrado, além de espécies ameaçadas de extinção no Brasil e em São Paulo.

A avifauna encontrada na Estação Ecológica dos Caetetus pode ser considerada uma das mais ricas e diversas do interior paulista. O excelente estado de preservação da floresta, aliado à sua extensa área, garantem a sobrevivência de espécies altamente exigentes em relação ao ambiente. Durante o período de estudo, foi constatado a presença de populações residentes de espécies em declínio no Estado de São Paulo, como *Sarcoramphus papa* e *Pteroglossus aracari*, por exemplo, além de uma grande população de *Primolius maracana*, provavelmente a maior conhecida no Estado.

Constatou-se que a avifauna da Fazenda Rio Claro e áreas de entorno pouco se alterou no intervalo de 20 anos. O decréscimo qualitativo foi mais pronunciado que o quantitativo, visto que espécies muito sensíveis à modificação do ambiente não foram registradas no presente estudo, tais como *Serpophaga nigricans*, *Culicivora caudacuta*, *Alectrurus tricolor* e *Cistothorus platensis*, por exemplo, registradas por Silva & Vielliard (2000) em seu estudo pioneiro. Para estas espécies fica evidente que a eliminação do habitat original foi o fator responsável por sua extinção local. As diferenças quantitativas podem ser atribuídas, primordialmente, à questões práticas na aplicação do método de pontos de escuta, como número de pontos amostrados por manhã e tempo de observação em cada um deles. Já os resultados de riqueza e abundância observados por Donatelli *et al.* (2004), inferiores aos observados nos demais estudos, podem ser atribuídos tanto à questões metodológicas, como baixo esforço amostral empregado e eficiência na identificação das espécies, quanto por variações populacionais naturais da comunidade de aves em questão, em virtude do ajuste das espécies às alterações ambientais ocorridas em tempos pretéritos.

Duas espécies registradas na Fazenda Rio Claro merecem atenção especial do ponto de vista conservacionista: o caburé-acanelado *Aegolius harrisii* e o bicudo *Sporophila maximiliani*. Ambas são pouco conhecidas em seu ambiente natural, apresentam distribuição

fragmentada e registros de ocorrência pontuais. O caburé-acanelado apresenta normalmente populações reduzidas e hábitos discretos, o que dificulta seu registro em campo. Já o bicudo é fortemente perseguido por passarinhos, sendo essa a principal causa de seu declínio.

As análises metodológicas realizadas indicam que a amostragem por pontos é mais eficiente, em termos quantitativos, se realizada no início da manhã. Se o objetivo do estudo se limitar aos dados qualitativos, não há distinção significativa entre os períodos. No entanto, para obtenção de dados mais representativos, a aplicação conjunta nos dois períodos, manhã e tarde, é recomendada.

A distribuição das categorias alimentares forneceu um parâmetro preciso e acurado do estado de conservação dos fragmentos, sendo registradas: 1) aves insetívoras predominando sobre outras categorias de dieta; 2) insetívoros especialistas, como os seguidores de correições e forrageadores do solo; 3) frugívoros de médio e grande porte; 4) carnívoros de médio e grande porte. Espécies pertencentes aos grupos supracitados são comprovadamente sensíveis às alterações ambientais e mais vulneráveis à extinção em áreas fragmentadas, e sua presença nas localidades de estudo são indicadores do bom estado de conservação dos fragmentos. No mais, a detecção de mais de 50% das espécies com populações residentes, nas duas localidades, indica que as áreas apresentam condições de suprir a demanda de alimento e demais exigências ecológicas de cada espécie ao longo do ano.

Por outro lado, a avifauna desses remanescentes sofre ameaças que comprometem sua sobrevivência. Entre elas, destaca-se a caça para fins de alimentação e manutenção em gaiola, praticada por moradores locais e de municípios vizinhos. A caça para alimentação pode ter levado a redução nas populações das espécies de maior porte, entre elas a jacupemba *Penelope superciliaris* e nhambus do gênero *Crypturellus*. A captura para o comércio ilegal pode ser considerada como a principal causa de declínio populacional para algumas espécies ameaçadas de extinção registradas nas duas localidades, especialmente espécies do gênero *Sporophila*, apreciadas para esse fim.

Outra ameaça é a alteração do hábitat matriz, que para a maioria das espécies de aves é prejudicialmente dominado por culturas monoespecíficas. No caso da Fazenda Rio Claro, e mais especificamente da ROES, ficou comprovado que um dos fatores que garantem a elevada riqueza específica é a representatividade de ambientes distintos, presentes em menor

escala na EECa. A alteração das áreas de entorno também pode apresentar conseqüências diretas nos fragmentos florestais, como o comprometimento no abastecimento de água devido ao assoreamento dos cursos d'água e aumento dos efeitos borda, alterando a composição avifaunística das localidades.

Por fim, alertamos sobre a necessidade de um monitoramento periódico da avifauna presente nos respectivos fragmentos, sendo esta a única maneira de verificar como as comunidades de aves reagem à fragmentação florestal e questões de viabilidade em longo prazo de algumas populações de aves.



## REFERÊNCIAS

- ALEIXO, A. 1999. Effects of selective logging on a BIRD community in the Brazilian Atlantic Forest. *The Condor* 101: 537-548.
- ALEIXO, A. & VIELLIARD, J.M.E. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 12(3): 493-511.
- ALMEIDA, F.F.M., HASUY, Y., PONÇANO, W.L., DANTAS, A.S.L., CARNEIRO, C.D.R., MELO, M.S & BISTRICHI, C.A. 1981. *Mapa geológico do Estado de São Paulo* - escala 1:500.00. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Divisão de Minas e Geologia Aplicada.
- ALVARENGA, H.M.F. 1990. Novos registros e expansões geográficas de aves no leste do estado de São Paulo. *Ararajuba* 1: 115-117.
- ANJOS, L. 1998. Conseqüências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. *IPEF* 12(32): 87-94.
- ANJOS, L. 2001a. Bird communities in five Atlantic forest fragments in southern Brazil. *Ornitologia Neotropical* 12: 11-27.
- ANJOS, L. 2001b. Comunidades de aves florestais: implicações na conservação, p. 17-37. Em: ALBUQUERQUE, J.L.B, CÂNDIDO JÚNIOR, J.F., STRAUBE, F.C. & ROOS, A.L. (eds.). *Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias*. Tubarão: Editora Unisul.
- ANJOS, L. 2004. Species richness and relative abundance of birds in natural and anthropogenic fragments of Brazilian Atlantic forest. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 76(2): 429-434.
- ANJOS, L. 2006. Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the Atlantic forest in southern Brazil. *Biotropica* 38(2): 229-234.
- ANJOS, L. 2007. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15(2): 239-243.

- ANJOS, L. & BOÇON, R. 1999. Bird communities in natural forest patches in southern Brazil. *Wilson Bulletin* 111(3): 397-414.
- ANTAS, P.T.Z. 2004. *Pantanal - Guia de aves: espécies da Reserva Particular do Patrimônio Natural do SESC Pantanal*. Rio de Janeiro: SESC, Departamento Nacional: Gráfica Minister.
- ANTAS, P.T.Z & ALMEIDA, A.C. 2003. *Aves como bioindicadoras de qualidade ambiental: aplicação em áreas de plantio de eucalipto*. Espírito Santo: Gráfica Santonio.
- ANTUNES, A.Z. 2005. Alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. *Ararajuba* 13(1): 47-61.
- ANTUNES, A.Z. 2008. Diurnal and seasonal variability in bird counts in a forest fragment in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 25(2): 228-237.
- ANTUNES, A.Z. & WILLIS, E.O. 2003. Novos registros de aves para a fazenda Barreiro Rico, Anhembi-São Paulo. *Ararajuba* 11(1): 101-102.
- BARLOW, J., MESTRE, L.A.A., GARDENER, T.A. & PERES, C.A. 2007. The value of primary, secondary and plantation forest for Amazonian birds. *Biological Conservation* 136: 212-231.
- BENCKE, G.A., MAURICIO, G.N., DEVELEY, P.F. & GOERCK, J. M. (orgs.) 2006. *Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: parte 1 – estados do domínio da Mata Atlântica*. São Paulo: SAVE Brasil.
- BETINI, G.S. 2001. Amostragem de aves por pontos numa floresta estacional semidecidual, São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- BETINI, G.S. & COUTO, H.T.Z. 2003. Período de observação no método de pontos de contagem de aves numa floresta estacional semidecidual no Estado de São Paulo, Brasil. Em: *Resumos do XI Congresso Brasileiro de Ornitologia e IX Encontro Nacional de Anilhadores*. Feira de Santana.

- BIBBY, J.C., BURGESS, N.D. & HILL, D.A. 1993. *Bird census techniques*. London: Academic Press.
- BIBBY, J.C., JONES, M. & MARSDEN, S. 1998. *Expedition Field techniques: Bird Surveys*. London: Royal Geographical Society.
- BIERREGAARD, R.O. & LOVEJOY, T.E. 1986. Birds of Amazonian forest fragments: effects of insularization. *Proc. XIX Intern. Ornithol. Cong.* 19: 1564-1579.
- BIERREGAARD, R.O. & LOVEJOY, T.E. 1989. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. *Acta Amazonica* 19: 215-241.
- BIERREGAARD, R.O., LOVEJOY, T.E., KAPOV, V. SANTOS, A.A. & HUTCHINGS, R.W. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments: a prospective comparison of fragments and continuous forest. *BioScience* 42(11): 859-866.
- BLAKE, J.G. 1992. Temporal variation in point counts of birds in a lowland wet forest in Costa Rica. *The Condor* 94: 265-275.
- BLONDEL, J., CHESSEL, D. & FROCHOT, B. 1988. Bird species impoverishment, niche expansion, and density inflation in Mediterranean islands habitats. *Ecology* 69(6): 1899-1917.
- BLONDEL, J., FERRY, C. & FROCHOT, B. 1970. La method des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda* 38: 55-71.
- BLONDEL, J., FERRY, C. & FROCHOT, B. 1981. Point counts with unlimited distance. *Studies in Avian Biology* 6: 414-420.
- BORGES, S.H. & GUILHERME, E. 2000. Comunidades de aves em um fragmento florestal urbano em Manaus, Amazonas, Brasil. *Ararajuba* 8(1): 17-23.
- BRANDON, K., FONSECA, G.A.B., RYLANDS, A.B. & SILVA, J.M.C. 2005. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. *Megadiversidade* 1(1): 7-13.

- CAPOBIANCO, J.P.R. (org.). 2001. *Dossiê Mata Atlântica*. São Paulo: Instituto Socioambiental (ISA).
- CARPANEZZI, A.A., KINJO, T. & POGGIANI, F. 1975. *Estudos básicos sobre a ecologia da floresta tropical latifoliada semidecídua e formações anexas na região de Lençóis Paulista, Estado de São Paulo*. ESALQ, USP.
- CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos) 2009. *Listas das aves do Brasil*. 8ª edição. <<http://www.cbro.org.br>> (acessado em 25.VIII.2009).
- CIIAGRO (Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas) 2009. *Monitoramento agrometeorológico e climático*. <<http://www.ciiagro.sp.gov.br>> (acessado em 15.VIII.2009).
- COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO & SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. 1998. *Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo: parte II - interior*. São Paulo: Metalivros.
- CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) 2008. *Resoluções do Conama: resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008*. 2ª ed. Brasília: Conama. <<http://www.mma.gov.br>> (acessado em 12.III.2009).
- COUTINHO, L.M. 2006. O conceito de bioma. *Acta Botanica Brasilica* 20(1): 13-23.
- COLLAR, N.J., CROSBY, M.J. & STATTERSFIELD, A.J. 1994. *Birds to watch 2: the world list of threatened birds*. Cambridge: BirdLife International, Conservation Series 4.
- COLWELL, R.K. 1997. *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>> (acessado em 29.VII.2008).
- CULLEN JR. L., BODMER, R.E. & PÁDUA, C.V. 2000. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. *Biological Conservation* 95: 49-56.
- DÁRIO, F.R. & ALMEIDA, A.F. 2000. Influência de corredor florestal sobre a avifauna de Mata Atlântica. *Scientia florestalis* 58: 99-109.

- DEVELEY, P.F. 2004. Métodos para estudos com aves. Em: CULLEN JR., L., RUDRAN, R. & VALLADARES PADUA, C. (orgs.) *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora da UFPR.
- DEVELEY, P.F., CAVANA, D.D. & PIVELLO, V.R. 2005. Caracterização de grupos biológicos do cerrado Pé-de-Gigante: Aves. Em: PIVELLO, V. & VARANDA, E.M. (orgs.) *O cerrado Pé-de-Gigante: ecologia e conservação – Parque Estadual de Vassununga*. São Paulo: SMA.
- DONATELLI, R.J., COSTA, T.V.V. & FERREIRA, C.D. 2004. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21(1): 97-114.
- DONATELLI, R.J. & FERREIRA, C.D. 2009. Aves da Estação Ecológica de Caetetus, Gália, SP. *Atualidades Ornitológicas* 148: 55-57.
- DONATELLI, R.J., FERREIRA, C.D., DALBETO, A.C. & POSSO, S.R. 2007. Análise comparativa da assembléia de aves em dois remanescentes florestais no interior do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(2): 362-375.
- DRECHSLER, M. & WISSEL, C. 1998. Trade-offs between local and regional scale management of metapopulations. *Biological Conservation* 83: 31-41.
- DURIGAN, G., FRANCO, G.A.D.C., SAITO, M. & BAITELLO, J.B. 2000. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 23(4): 371-383.
- DURIGAN, G., FRANCO, G.A.D.C., & SIQUEIRA, M.F. 2004. A vegetação dos remanescentes de cerrado no estado de São Paulo. Em: BITENCOURT, M.D. & MENDONÇA, R.R. (orgs.) *Viabilidade de conservação dos remanescentes de cerrado no estado de São Paulo*. São Paulo: Annablume/FAPESP.
- EITEN, G. 1977. Delimitação do conceito de Cerrado. *Arquivos do Jardim Botânico* 21: 125-134.

- EVANS, B.E.I., ASHLEY, J. & MARSDEN, S.J. 2005. Abundance, habitat use, and movements of Blue-winged Macaws (*Primolius maracana*) and other parrots in and around an Atlantic forest reserve. *Wilson Bulletin* 117(2): 154-164.
- FAETH, S.H. 1984. Density compensation in vertebrates and invertebrates: a review and an experiment. Em: STRONG, D.R., SIMBERLOFF, D., ABELE, L.G. & THISTLE, A.B. (eds.) *Ecological communities: conceptual issues and the evidence*. New Jersey: Princeton University Press.
- FIGUEIREDO, L.F.A. 2008. Identificação pela vocalização de quatro espécies de columbídeos brasileiros: juriti-pupu, *Leptotila verreauxi*; gemedeira, *Leptotila rufaxilla*; juriti-vermelha, *Geotrygon violacea* e pariri, *Geotrygon montana*. *Atualidades Ornitológicas* 144: 37-41.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2008. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2000-2005*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica e INPE.
- FURNESS, R.W. & GREENWOOD, J.J. 1993. *Birds as monitors of environmental change*. London: Chapman & Hall.
- GALETTI, M., LAPS, R. & PIZO, M.A. 2000. Frugivory by toucans (Ramphastidae) in two altitudes in the Atlantic fores of Brazil. *Biotropica* 32(4): 842-850.
- GIMENES, M.R. & ANJOS, L. 2003. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum, Biological Sciences* 25(2): 391-402.
- GOERCK, J.M. 2006. Conservação de aves na região do domínio da Mata Atlântica no Brasil. Em: BENCKE, G.A., MAURICIO, G.N., DEVELEY, P.F. & GOERCK, J. M. (orgs.) *Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: parte 1 – estados do domínio da Mata Atlântica*. São Paulo: SAVE Brasil.
- GOTELLI, N.J. & COWELL, R.K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of the species richness. *Ecology Letters* 4(4): 379-391.

- GREGORY, R.D., NOBLE, D., FIELD, R., MARCHANT, J., RAVEN, M & GIBBONS, D.W. 2003. Using birds as indicators of biodiversity. *Ornis Hungarica* 12(13): 11-24.
- GU, W., HEIKKILÄ, R. & HANSKI, I. 2002. Estimating the consequences of habitat fragmentation on extinction risk in dynamic landscapes. *Landscape Ecology* 17(8): 699-710.
- GUILHERME, E. 2001. Comunidade de aves do *Campus* e Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre, Brasil. *Tangara* 1(2): 57-73.
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) 2003. *Lista das espécies de fauna ameaçada de extinção*. <<http://www.ibama.gov.br>> (acessado em 13.II.2009).
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) 1992. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Série Manuais Técnicos em Geociências, número 1. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) 2004. *Mapa de biomas do Brasil - escala 1:5.000.000*. <<http://www.ibge.gov.br>> (acessado em 22.I.2009).
- JUNIPER, T. & PARR, M. 1998. *Parrots: a guide to the parrots of the world*. London: Yale University Press.
- KAPOS, V. 1989. Effects of isolation on the water status of forest patches in Brazilian Amazonia. *Journal of Tropical Ecology* 5: 173-185.
- KIM, A.C. & PASSOS, F.C. 1994. A contribution to the study of the arboreal vegetation of the Caetetus Ecological Station, São Paulo, Brazil. *Neotropical Primates* 2(suppl.): 42-44.
- KLINK, C.A. & MACHADO, R.B. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade* 1(1): 147-155.
- KREBS, C.J. 1999. *Ecological Methodology*. Los Angeles: Benjamins Cammings.

- LAURANCE, W.F., PÉREZ-SLICRUP, D., DELAMÔNICA, P., FEARNSIDE, P.M., D'ANGELO, S., JEROZOLINSKI, A., POHL, L. & LOVEJOY, T.E. 2001. Rain forest fragmentation and the structure of Amazonian liana communities. *Ecology* 82: 105-116.
- LENS, L., VAN DONGEN, S., NORRIS, K., GITHIRU, M. & MATTHYSEN, E. 2002. Avian persistence in fragmented rainforest. *Science* 298: 1236-1238.
- LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2005. Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade* 1(1): 36-42.
- LINDENMAYER, D.B. & FISCHER, J. 2006. *Habitat fragmentation and landscape change: an ecological and conservation synthesis*. Washington: Island Press.
- LOISELLE, B.A. & BLAKE, J.G. 1992. Population variation in a tropical bird community: implications for conservation. *BioScience* 42(11): 838-845.
- LYNCH, J.F. 1995. Effects of point count duration, time-of-day, and aural stimuli and detectability of migratory and resident bird species in Quintana Roo, Mexico. Em: RALPH, C.J., SAUER, J.R. & DROEGE, S. (eds.) *Monitoring bird populations by point counts*. Berkeley: USDA, Forest Service.
- MACHADO, R.B. & LAMAS, I.R. 1996. Avifauna associada a um reflorestamento de eucalipto no município de Antônio Dias, Minas Gerais. *Ararajuba* 4(1): 15-22.
- MACHADO, R.B., RAMOS NETO, M.B., PEREIRA, P., CALDAS, E., GONÇALVES, D., SANTOS, N. TABOR, K. & STEININGER, M. 2004. *Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro*. Brasília: Conservation International do Brasil.
- MAGALHÃES, J.C.R. 1999. *As aves na fazenda Barreiro Rico*. São Paulo: Editora Plêiade.
- MAGURRAN, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton: Princeton University.
- MARINI, M.A. & GARCIA, F.I. 2005. Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade* 1(1): 95-102.



- MARSDEN, S.J., WHIFFIN, M. & GALETTI, M. 2001. Bird diversity and abundance in forest fragments and *Eucalyptus* plantations around an Atlantic forest reserve, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 10: 737-751.
- MATA, J.R.R., ERIZE, F. & RUMBOLL, M. 2006. *Birds of South America: Non-Passerines: Rheas to Woodpeckers*. New Jersey: Princeton University Press.
- MCARTHUR, R., KAAR, J.R. & DIAMOND, J.M. 1972. Density compensation in island faunas. *Ecology* 53: 330-342.
- MCDONALD, J. H. 2008. *Handbook of Biological Statistics*. Baltimore, Maryland: Sparky House Publishing. <<http://udel.edu/~msdonald/statintro.html>> (acessado em 09.IV.2009).
- METZGER, J.P. 2009. Conservation issues in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation* 142: 1138-1140.
- METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., DIXO, M. BERNACCI, L.C., RIBEIRO, M.C., TEIXEIRA, A.M.G. & PARDINI, R. 2009. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. *Biological Conservation* 142: 1166-1177.
- MITTERMEIER, R.A., MYERS, N., GIL, P.R. & MITTERMEIER, C.G. 1999. *Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Mexico: CEMEX.
- MORELATTO, L.P.C & HADDAD, C.F.B. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 32(4b): 786-792.
- MOTTA-JÚNIOR, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba* 1: 65-71.
- MOTTA-JÚNIOR, J.C., GRANZINOLLI, M.A.M. & DEVELEY, P.F. 2008. Aves da Estação Ecológica de Itirapina, estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* 8(3): 207-227. <<http://biotaneotropica.org.br/v8n3/pt/abstract?inventory+bn00308032008>> (acessado em 15.II.2009).

- MURCIA, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Tree* 10: 58-62.
- MYERS, N. 1988. Threatened biotas: hotspots in tropical forests. *The Environmentalist* 8: 178-208.
- NALON, M.A., MATTOS, I.F.A. & FRANCO, G.A.D. C. 2008. Meio físico e aspectos da fragmentação da vegetação. Em: RODRIGUES, R.R., JOLY, C.A., BRITO, M.C.W., PAESE, A., METZGER, J.P., CASATTI, L., NALON, M.A., MENEZES, N., IVANAUSKA, N.M., BOLZANI, V. & BONONI, V.L.R. *Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo*. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo.
- NUNES, M.F.C & GALETTI, M. 2006. Use of forest fragments by blue-winged macaws (*Primolius maracana*) within a fragmented landscape. *Biodiversity and Conservation* 16(4): 953-967.
- PASSOS, F.C. 1997. A foraging association between the olivaceous woodcreeper *Sittasomus griseicapillus* and black lion tamarin *Leontopithecus chrysopygus* in southeastern Brazil. *Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science* 49(1/2): 144-145.
- PEÑA, M.R. & RUMBOLL, M. 1998. *Birds of southern South America and Antarctica*. New Jersey: Princeton University Press.
- PIRATELLI, A., SOUSA, S.D., CORRÊA, J.S., ANDRADE, V.A., RIBEIRO, R.Y., AVELAR, L.H. & OLIVEIRA, E.F. 2008. Searching for bioindicators os forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 68(2): 259-268.
- PIZO, M.A. 2001. A conservação das aves frugívoras. Em: ALBUQUERQUE, J.L.B., CÂNDIDO JÚNIOR, J.F., STRAUBE, F.C. & ROOS, A.L. (eds.). *Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias*. Tubarão: Editora Unisul.
- PONÇANO, W.L., CARNEIRO, C.D.R., ALMEIDA, F.F.M. & PRANDINI, F.J. 1981. *Mapa geomorfológico do estado de São Paulo*. São Paulo: IPT (Monografia 5).

- POZZA, D.D. & PIRES, J.S.R. 2003. Bird communities in two fragments of semideciduous forest in rural São Paulo state. *Brazilian Journal of Biology* 63(2): 307-319.
- RAJÃO, H. & CERQUEIRA, R. 2006. Distribuição altitudinal e simpatria das aves do gênero *Drymophila* Swainson (Passeriformes, Thamnophilidae) na Mata Atlântica. *Revista Brasileira de Zoologia* 23(3): 597-607.
- RAMOS, V.S., DURIGAN, G., FRANCO, G.A.D.C., SIQUEIRA, M.F. & RODRIGUES, R.R. 2008. *Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: Guia de Identificação de Espécies*. São Paulo: EDUSP, Biota/FAPESP.
- RANTA, P., BLOM, T., NIEMELÄ, J., JOENSUU, E. & SIITONEN, M. 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of Forest fragments. *Biodiversity and Conservation* 7: 385-403.
- RIBAS, C.F. & SANTOS, R.E.F. 2007. Novo registro documentado do caburé-acanelado *Aegolius harrisii iheringi* (Sharpe, 1899) para o estado do Paraná. *Atualidades Ornitológicas* 140: 4-5.
- RIBEIRO, J.F., SANO, S.M. & SILVA, J.A. 1991. Chave preliminar de identificação dos tipos fisionômicos da vegetação do Cerrado. *Anais do XXXII Congresso Nacional de Botânica*. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil.
- RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J. & HIROTA, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142: 1141-1153.
- RIBON, R., SIMON, J.E. & MATTOS, G.T. 2003. Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa region, southeastern Brazil. *Conservation Biology* 17: 1827-1839.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. 1989. *The birds of South America: vol. 1 the Oscine Passerines*. Austin: University of Texas Press.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. 1994. *The birds of South America: vol. 2 the Suboscine Passerines*. Austin: University of Texas Press.

- RODRIGUES, R.R., JOLY, C.A., BRITO, M.C.W., PAESE, A., METZGER, J.P., CASATTI, L., NALON, M.A., MENEZES, N., IVANAUSKA, N.M., BOLZANI, V. & BONONI, V.L.R. 2008. *Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo*. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo.
- SANTOS, R.E.F. 2009. Ampliação da distribuição de *Aegolius harrisii* a partir de coleta por atropelamento. *Atualidades Ornitológicas* 147: 46-47.
- SÃO PAULO 1997. *Cerrado: bases para conservação e uso sustentável das áreas de cerrado do Estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente.
- SÃO PAULO 1999. *Conhecer para conservar: as unidades de conservação do Estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente.
- SAUNDERS, D.A., HOBBS, R.J. & MARGULES, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* 5: 18-32.
- SEKERCIOGLU, C.H., EHRLICH, P.R., DAILY, G.C., AYGEN, D. GOEHRING, D. & SANDY, R.F. 2002. Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99: 263-267.
- SEMA (Secretaria de Estado do Meio Ambiente) 2008. *Espécies de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes de água doce ameaçados de extinção no Estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria Estadual do Meio Ambiente. <[www.ambiente.sp.gov.br/listas\\_fauna.zip](http://www.ambiente.sp.gov.br/listas_fauna.zip)> (acesso em 23/01/2009).
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- SILVA, J.M.C & BATES, J.M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience* 52(3): 225-233.
- SILVA, J.M.C., UHL, C. & MURRAY, G. 1996. Plant succession, landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned Amazonian pastures. *Conservation Biology* 10: 491-503.

- SILVA, W.R. 1998. Bases para o diagnóstico e o monitoramento de aves no Estado de São Paulo. Em: CASTRO, R.M.C., JOLY, C.A. & BICUDO, C.E.M. (eds.) *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*, 6: vertebrados. São Paulo: Winnergraph, FAPESP.
- SILVA, W.R. & SILVEIRA, L.F. (coord.) 2006. Relatório do Grupo Temático Aves. Em: PAESE, A., PAGLIA, A., MARINO, A., ANTUNES, A.Z., SUGIEDA, A.M., JOLY, C.A., HOLVORCEM, C., COUTINHO, D.M., LUSTOSA, E., BAITELLO, J.B., MARTINELLI, L., OLIVEIRA, L.R.N., ROSSI, M., NALON, M.A., BRITO, M.C.W., IVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R. & BOLZANI, V.S. (orgs.) *Workshop de Áreas Continentais Prioritárias para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo*. São Paulo: Biota/FAPESP.
- SILVA, W.R. & VIELLIARD, J.M.E. 2000. Avifauna de mata ciliar. Em: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. (eds.) *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- SIZER, N. & TANNER, E.V. 1999. Responses of woody plant seedling to edge formation in a lowland tropical rainforest, Amazonia. *Biological Conservation* 91: 135-142.
- SMITH, E.P. & BELLE, G. 1984. Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics* 40: 119-129.
- SMITH, T.B., WAYNE, R.K., GIRMAN, D.J. & BRUFORD, M.W. 1997. A role for ecotones in generating rainforest biodiversity. *Science* 276(5320): 1855-1857.
- SMITH, W.P., TWEDT, D.J., HAMEL, P.B., FORD, R.P., WIEDENFELD, D.A. & COOPER, R.J. 1998. Increasing point-count duration increases standard error. *Journal of Field Ornithology* 69: 450-456.
- STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T.A. & MOSKOVITS, D.K. 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press.
- STRAUBE, F.C. & URBEN-FILHO, A. 2008. *Oryzoborus maximiliani* (Cabanis, 1851). Em: MACHADO, A.B.M., DRUMMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. (eds.) *Livro vermelho da*

*fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Departamento de Conservação da Biodiversidade.

SWIHART, R.K., GEHRING, T.M., KOLOZSVARY, M.B. & NUPP, T.E. 2003. Responses of 'resistant' vertebrates to habitat loss and fragmentation: The importance of niche breadth and range boundaries. *Diversity and Distribution* 9: 1-18.

TABANEZ, M.F., DURIGAN, G., KEUROGHLIAN, A., BARBOSA, A.F., FREITAS, C.A., SILVA, C.E.F., SILVA, D.A., EATON, D.P., BRISOLLA, G., FARIA, H.H., MATTOS, I.F.A., LOBO, M.T., BARBOSA, M.R., ROSSI, M., SOUZA, M.G., MACHADO, R.B., PFEIFER, R.M., RAMOS, V.S., ANDRADE, W.J. & CONTIERI, W.A. 2005. Plano de Manejo da Estação Ecológica dos Caetetus. *IF Série Regional* 29: 1-104.

TABARELLI, M., PINTO, L.P., SILVA, J.M.C., HITOTA, M.M. & BEDÊ, L.C. 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade* 1(1): 132-138.

TELINO-JÚNIOR, W.R., DIAS, M.M., AZEVEDO JÚNIOR, S.M., LYRA-NEVES, R.M. & LARRAZÁBAL, M.E.L. 2005. Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22(4): 962-973.

TERBORGH, J., VAN SCHAIK, C., DAVENPORT, L. & RAO, M. (orgs.) 2002. *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: Editora da UFPR, Fundação O Boticário.

TILMAN, D., MAY, R.M., LEHMAN, C.L. & NOWAK, M.A. 1994. Habitat destruction and the extinction debt. *Nature* 371: 65-66.

TUBELIS, D.P. & TOMÁS, W.M. 1999. Distribution of birds in a naturally patchy forest environment in the Pantanal wetland, Brazil. *Ararajuba* 7(2): 81-89.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

- VIELLIARD, J.E.M. & SILVA, W.R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo de avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil. Em: MENDES, S. (ed.) *Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves*. Recife: Editora da Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- VOLPATO, G.H., LOPES, E.V., MENDONÇA, L.B., BOÇON, R. BISHEIMER, M.V., SERAFINI, P.P. & ANJOS, L. 2009. The use of point count method for BIRD survey in the Atlantic forest. *Zoologia* 26(1): 74-78.
- WIENS, J.A. 1989. *The ecology of bird communities: Foundations and patterns*. Cambridge: Cambridge University Press. Vol. 1.
- WILLIS, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots on southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 33(1): 1-25.
- WILLIS, E.O. 1984. Conservation, subdivision of reserves, and the anti-dismemberment hypothesis. *Oikos* 42: 396-398.
- WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 1981. Levantamento preliminar de aves em treze áreas do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia* 41(1): 121-135.
- WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 1987. Invasion of deforested regions of São Paulo state by the Picazuro Pigeon, *Columba picazuro* Temminck, 1813. *Ciência e Cultura* 39(11): 1064-1065.
- WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 2002. Birds of a central São Paulo woodlot: 1. Census 1982-2000. *Brazilian Journal of Biology* 62: 197-210.
- WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 2003. Aves do estado de São Paulo. Rio Claro: Divisa.
- WWF (World Wildlife Fund) 2009. *Biomass do Brasil: Cerrado*. <[www.wwf.org.br](http://www.wwf.org.br)> (acessado em 26.V.2009).
- XAVIER, A.F., BOLZANI, B.M & JORDÃO, S. 2008. Unidades de conservação da natureza no Estado de São Paulo. Em: RODRIGUES, R.R., JOLY, C.A., BRITO, M.C.W., PAESE, A., METZGER, J.P., CASATTI, L., NALON, M.A., MENEZES, N., IVANAUSKA,

N.M., BOLZANI, V. & BONONI, V.L.R. *Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo*. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo.

YAHNER, R.H. 1988. Changes in wildlife communities near edge. *Conservation Biology* 2: 333-339.

ZAR, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. New Jersey: Prentice Hall.