

Oscar Farina Junior

Comunidade de aves em um remanescente florestal no  
Noroeste paulista: estrutura trófica, dinâmica e efeitos da  
sazonalidade

São José do Rio Preto

2011

Oscar Farina Junior

Comunidade de aves em um remanescente florestal no  
Noroeste paulista: estrutura trófica, dinâmica e efeitos da  
sazonalidade

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Área de Concentração – Ecologia e Comportamento Animal, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

Orientador: Prof. Dr. Wagner André Pedro

São José do Rio Preto  
2011

Farina Junior, Oscar.

Comunidade de aves em um remanescente florestal no Noroeste paulista: estrutura trófica, dinâmica e efeitos da sazonalidade / Oscar Farina Junior - São José do Rio Preto: [s.n.], 2011.

93 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Wagner André Pedro

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Ecologia animal. 2. Ornitologia. 3. Ave – Comportamento – Noroeste de São Paulo (Estado). 4. Floresta estacional semidecidual. I. Pedro, Wagner André. II. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. III. Título.

CDU – 598.2

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do IBILCE  
Campus de São José do Rio Preto - UNESP

Oscar Farina Junior

Comunidade de aves em um remanescente florestal no  
Noroeste paulista: estrutura trófica, dinâmica e efeitos da  
sazonalidade

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Área de Concentração – Ecologia e Comportamento Animal, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Wagner André Pedro  
UNESP – São José do Rio Preto  
Orientador

Prof. Dr. Paulo de Marco Junior  
UFG - Goiânia

Prof. Luiz Dino Vizotto  
UNESP – São José do Rio Preto

São José do Rio Preto  
25/janeiro/2011

Dedico este trabalho

Dedico este trabalho aos meus pais Oscar e Márcia, serão sempre meus grandes motivadores e em especial à Dalvina pelo conhecimento ornitológico e pelo amor à natureza.

## **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho contou com a participação, colaboração e incentivo de inúmeras pessoas, a quem sou profundamente grato:

Em primeiro momento agradeço imensamente à minha família, meus pais Oscar e Márcia e minha irmã Marcela, que são minha base. Pela confiança, carinho, conselhos, incentivo e a todo amor que tenho recebido.

Agradeço à Taiane, minha companheira inseparável, pelo amor, carinho, confiança, conselhos e por acreditar em mim.

Ao Prof. Dr. Wagner André Pedro por aceitar prontamente a me orientar desde minha primeira visita ao seu laboratório, pelo estímulo, confiança, carinho, paciência e acima de tudo por acreditar em mim e confiar no meu trabalho. Mais que um orientador, o professor Wagner foi um grande amigo paciente.

Ao Dr. Arthur Ângelo Bispo, pelo convite em participar da coleta de dados em campo de seu doutorado no programa Biota/FAPESP, pelos conselhos, pela amizade e por me apresentar ao professor Wagner Pedro.

Ao Cristiano Carvalho (Laboratório de Chiroptera) pela imensa ajuda nas etapas de campo, pelo companheirismo, momentos agradáveis e cômicos que passamos e pela amizade durante as intermináveis coletas de dados.

Aos alunos e estagiários que se dedicaram e auxiliaram na coleta de dados em campo, em especial aos amigos Vinicius de Lima e Alisson Martins.

Aos administradores da fazenda, em especial aos senhores Nilson e Tânia pelas hospedagens, refeições e aos momentos agradáveis que passamos com eles, incluindo os caucos de jacarés de nove metros e das canas tortas.

Aos senhores Oswaldo e Francisco (Seu Chico) por nos ajudarem em várias ocasiões no decorrer das fases de campo.

Ao Sr. Luis Fernando por conceder as autorizações pra que pudéssemos desenvolver o trabalho na propriedade.

Ao Prof. Dr. Francisco Langeani pela amizade e facilitação na conquista de uma bolsa de mestrado do CNPq.

Aos colegas do Butantan, em especial à Thaís e ao Amon, por me ajudarem com a logística durante minha breve permanência no Instituto em São Paulo.

Ao colega Selvino R. de Kort do Laboratório de Ornitologia da Universidade de Cornell (NY, USA) pelo envio de trabalho para apresentação no seminário de Comportamento Animal.

Ao Prof.Dr. Paulo de Marco Jr do Laboratório de Ecologia Teórica e Síntese da Universidade Federal de Goiás pela amizade, convívio e imenso auxílio junto às análises estatísticas referentes ao segundo capítulo.

À equipe do professor Paulo de Marco, em especial aos colegas Karina Dias, Leandro Juen e Eduardo Pacífico que me receberam de maneira tão generosa, auxiliaram nas análises e tornaram minha passagem por Goiânia muito mais agradável.

Aos amigos Ailton Filho (Stephen Hawking), Silvonei e Vanda (Vandinha) do Laboratório de Física da FEF, por fornecer a logística necessária para a secagem e pesagem do material, pela amizade, carinho e convivência.

Agradeço imensamente aos amigos Lourdes Facci e Nicola Facci por me fornecer tão prontamente estadia em São José do Rio Preto durante a realização das disciplinas, sem eles esta tarefa teria sido com certeza muito mais árdua.

Aos amigos que compartilharam de momentos agradáveis na residência onde permaneci, em especial ao Alessandro, Alexandre, Vanderson (“V”), Gustavo, Denis, Daniel, Rodrigo (Peixe), Fernando e Eduardo (Dú).

Agradeço ainda à minha tia Olga, amável por natureza, por colocar-se à disposição e prontidão quando permaneci em Rio Preto.

Aos professores Dr. Arif Cais e Dr. Luis Florindo pelas valiosas sugestões ao trabalho e aos elogios feitos durante a qualificação.

Por fim, ao querido professor Luiz Dino Vizotto, pelos importantes comentários e sugestões, bem como os elogios feitos durante a defesa desta dissertação.

### Aquarela Sertaneja

Composição: Luiz de Castro/Tião  
Carreiro

Eu gostaria tanto de mostrar  
O encanto magistral da natureza  
Seus olhos iriam deslumbrar  
Ao contemplar assim tanta beleza  
A passarada no romper do dia  
Gorjeia em forma de oração  
O galo no puleiro anuncia  
Um outro amanhecer no meu  
sertão.

Hei meu sertão meu sertão  
Sertão berço que me viu nascer  
Hei meu sertão meu sertão  
Sertão vou te amar até morrer.

Atrás dos verdes montes  
calmamente

O sol vai começando aparecer  
Em sua trajetória lentamente  
Começa toda terra aquecer  
Cantam siriemas lá na serra  
Geme juritis nas capoeiras  
Lá na envernada o gado berra  
Soluçam sabiás nas laranjeiras.

Revoam sobre a relva verdejante  
Lindas borboletas multicores  
Veloze colibris a todo instante  
Não cansam de provar o mel das  
flores

Cenário de raríssimo esplendor  
Recanto de amor paz e união  
Parece que o divino criador  
Também reside aqui no meu sertão.

## RESUMO

A região Noroeste do estado de São Paulo, bem como microregiões adjacentes, carece de informações concisas sobre a composição florística e faunística, em especial à avifauna. Esta condição aliada ao alto grau de degradação ambiental apresentado favorece a perda incontestável de biodiversidade. A grande maioria dos remanescentes florestais do interior paulista são representados por pequenos trechos de mata, isolados na maior parte das vezes por matrizes inóspitas como cultivo de cana-de-açúcar e pastagens. As formações florestais representadas pela Floresta Estacional tipo Semidecidual cobrem a maior parte do interior do estado de São Paulo e, portanto refletem um quadro sazonal relativamente acentuado com dois períodos bastante distintos de seca e chuva. Esta condição sazonal interfere em vários aspectos da história de vida da fauna inserida na região, especialmente das aves e artrópodes. Neste sentido, procuro-se aqui descrever a estrutura da comunidade de aves em um remanescente florestal de pouco mais de 2.400 ha, com inferências ao grau de endemismo de algumas espécies, grau de conservação e ameaça, habitats e dependência florestal. Ainda, em segundo momento, teve-se por objetivo analisar e avaliar os efeitos da sazonalidade e disponibilidade de presas invertebradas para a comunidade como um todo, mas em especial aos insetívoros. Ao todo foram

registradas 171 espécies na área de estudo, sendo 95 no remanescente florestal e 76 em áreas de entorno que englobaram ambientes antropizados e aquáticos. Sete espécies foram consideradas endêmicas da Mata Atlântica ou Cerrado, 22 apresentando algum grau de ameaça e 28 espécies dependentes da floresta. Os resultados para as relações sazonais demonstraram-se diferentes para as diferentes guildas, sendo que frugívoros tiveram suas populações oscilando mais do que insetívoros e onívoros entre as estações seca e chuvosa. A riqueza de espécie foi significativamente correlacionada com a abundância de invertebrados de folhagem. O período reprodutivo das aves registradas no remanescente florestal ocorreu na estação chuvosa, período onde o tamanho dos artrópodes foi significativamente maior e a abundância e biomassa tenderam também a aumentar. Os resultados obtidos no presente trabalho permitem citar a importância destes remanescentes na conservação da avifauna regional e inferir sobre a influência da disponibilidade de presas para a manutenção das condições energéticas durante o período reprodutivo das espécies.

Palavras-chave: Avifauna, fragmento florestal, conservação, estrutura trófica, sazonalidade.

## **ABSTRACT**

*The Northwest region of São Paulo, as well as adjacent microregions, lacks concise information on the floristic composition and wildlife, especially the avifauna. This condition coupled with the high degree of environmental degradation presented incostestável favors the loss of biodiversity. Most of the interior of forest remnants are represented by small patches of forest, mostly isolated daz times inhospitable matrix as the cultivation of sugar cane and pasture. The forest types represented by seasonal forest type Semidecidual cover most of the state of Sao Paulo, and thus reflect a relatively strong seasonal table with two very distinct periods of drought and rain. This seasonal condition interferes with many aspects of life history fauna inserted into the region, especially birds and arthropods. In this sense, I try here to describe the community structure of birds in a forest remnant of just over 2,400 ha, with inferences to the degree of endemism of some species, conservation status and threat, and dependence on forest habitats. Still, in the second time it was taken to analyze and evaluate the effects of seasonality and availability of invertebrate prey for the community as a whole, but especially the insectivores. Altogether 171 species were recorded in the study area, 95 and 76 in the remaining forest in the surrounding areas have included aquatic and anthropogenic environments. Seven species are endemic to the Atlantic Forest and Cerrado, 22 showing some degree of threat and 28 species of forest-dependent. The*

*results demonstrated for seasonal relationships are different for different guilds, and their populations ranging frugivores had more than insectivores and omnivores between the dry and rainy seasons. The species richness was significantly correlated with invertebrate abundance of foliage. The breeding season of birds recorded in the remaining forest occurred in the rainy season, during which the size of arthropods was significantly higher and the abundance and biomass also tended to increase. The results obtained in this study enable cite the importance of remaining in the regional conservation of birds and infer about the influence of prey availability for the maintenance of energy conditions during the childbearing period of the species.*

*Keywords: Bird, Forest fragment, conservation, trophic structure, seasonality.*

## SUMÁRIO

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| <u>Resumo</u>                     | <u>x</u>   |
| <u>Abstract</u>                   | <u>xii</u> |
| <u>Introdução Geral</u>           | <u>1</u>   |
| <u>Referencias Bibliográficas</u> | <u>4</u>   |

### **Capitulo I – Composição da avifauna em um remanescente florestal no Noroeste do estado de São Paulo: estrutura trófica, dinâmica e conservação**

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <u>Resumo</u>                     | <u>9</u>  |
| <u>Introdução</u>                 | <u>11</u> |
| <u>Materiais e Métodos</u>        | <u>12</u> |
| <u>Área de estudo</u>             | <u>12</u> |
| <u>Coleta de dados</u>            | <u>13</u> |
| <u>Análises dos dados</u>         | <u>14</u> |
| <u>Resultados</u>                 | <u>16</u> |
| <u>Discussão</u>                  | <u>19</u> |
| <u>Referências Bibliográficas</u> | <u>26</u> |

|                      |    |
|----------------------|----|
| Considerações finais | 35 |
| Tabelas              | 37 |
| Figuras              | 43 |

## **Capítulo II - Influência da sazonalidade na abundância de invertebrados de folhagem sobre a comunidade de aves em um remanescente florestal no Noroeste paulista**

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Resumo                     | 47 |
| Introdução                 | 49 |
| Materiais e Métodos        | 51 |
| Área de estudo             | 51 |
| Coleta de dados            | 51 |
| Análises dos dados         | 53 |
| Resultados                 | 53 |
| Discussão                  | 54 |
| Conclusão                  | 62 |
| Referências Bibliográficas | 63 |
| Considerações finais       | 71 |
| Tabelas                    | 73 |
| Figuras                    | 79 |
| Apêndice I                 | 86 |

## Introdução Geral

A fragmentação de florestas é uma das principais ameaças à conservação da biodiversidade nos trópicos (Withmore, 1997). Entretanto, segundo Warburton (1997), diferentes espécies respondem diferentemente às consequências da fragmentação florestal. Assim, embora algumas espécies sejam beneficiadas, por outro lado, várias outras são extintas decorrente de fatores como: tamanho e forma dos remanescentes, tipo de matriz, estrutura da vegetação, disponibilidade de recursos e grau de isolamento dos remanescentes (Gimenes & Anjos, 2003; Ferraz *et al.*, 2007, Ribeiro *et al.*, 2009).

No Brasil, a modificação da Mata Atlântica decorre de períodos anteriores à colonização européia com a chegada de grupos indígenas na planície sul-americana, entretanto, sendo estes de pouca expressividade. Somente no século XIX que a ocupação humana e as atividades vinculadas à agricultura, exploração de madeira e especulação imobiliária caracterizaram de fato a situação crítica da floresta (Dean, 1996), e atualmente esta condição é aumentada com a expansão das fronteiras agrícolas e centros urbanos (Ribeiro *et al.*, 2009).

No estado de São Paulo, restam apenas 7,64% da cobertura florestal original, sendo destes, 5,99% encontram-se no litoral e 1,65% no interior paulista (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2002). No interior do estado, a Mata Atlântica é representada pela Floresta Estacional Semidecidual, onde 20 a 50% das árvores são caducifólias (Veloso *et al.*, 1991) e apresenta uma complexidade estrutural inferior à da floresta ombrófila da Serra do Mar (Mantovani, 2003). Segundo Ribeiro *et al.* (2009), comparando as florestas desta região com a região da Serra do Mar, citam-se valores de 7% e 32% de suas coberturas originais, respectivamente.

Além da pouca atenção às florestas do interior paulista, poucos são os remanescentes que de fato podem contribuir com a conservação da biodiversidade nesta região (Ribeiro *et al.*, 2009), uma vez que um número muito reduzido de remanescentes abrange tamanhos de áreas adequadas para manter populações viáveis a longo prazo (Uezu, 2005; Xavier *et al.*, 2008;

Ribeiro *et al.*, 2009). Segundo Xavier *et al.* (2008) o noroeste paulista possui apenas cinco unidades de conservação das 237 destinadas à esse fim no estado de São Paulo. Esta condição coloca em risco de extinção diversas espécies de aves que ocorrem na região, especialmente aquelas dependentes florestais (Bispo, 2010).

As aves constituem o grupo mais diversificado de vertebrados terrestres contando com aproximadamente 9.500 espécies das quase 55.000 de vertebrados descritas. O colorido da plumagem aliados à conspicuidade da maioria das espécies, às vocalizações que emitem e ao comportamento diurno fazem com que as aves formem o grupo de organismos mais bem estudados no mundo (Silva *et al.*, 2008). Embora se distribua por todo planeta, é nos trópicos que o grupo das aves atinge maior riqueza específica, especialmente na América do Sul, adequadamente denominada de continente das aves (Silva *et al.*, 2008).

Atualmente, o Brasil conta com 1790 espécies de aves (CBRO, 2009), apresentando assim, segundo Lewinsohn & Prado (2005) a terceira maior diversidade de aves do mundo. No estado de São Paulo, segundo Figueiredo *et al.* (2009), são 792 espécies descritas e para o Noroeste do estado, Bispo (2010) registrou 328 espécies, representando 40% da avifauna descrita para o estado. Embora este último autor não tenha incluído algumas espécies como: *Pachyramphus viridis* (Vieillot, 1816) *Pachyramphus castaneus* (Jardine & Selby, 1827), *Tityra inquisitor* (Lichtenstein, 1823), *Campylorhamphus trochilirostris* (Lichtenstein, 1820), *Notharchus swainsoni* (Gray, 1846), *Phaeomyias murina* (Spix, 1825), *Phyllomyias fasciatus* (Thunberg, 1822) e *Colonia colonus* (Vieillot, 1818).

Segundo Rodrigues & Bononi (2008), publicado através das “Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo” a região noroeste foi considerada como uma das áreas prioritárias para a realização de inventários faunísticos e conservação da biodiversidade restante.

Além dos fatores associados a um aspecto conservacionista das aves no interior do estado de São Paulo, condições como a disponibilidade de recursos alimentares, locais de nidificação e estrutura da vegetação (Aleixo & Vielliard, 1995) aliadas ao aspecto sazonal da região, influenciam na estrutura da

comunidade e diferentemente na riqueza de espécies (Develey & Peres, 2000; Tebbich *et al.*, 2004 Aleixo & Vielliard, 2005).

Nos trópicos, segundo Develey & Peres (2000), esta variação sazonal entre estações seca e chuvosa e a abundância de recursos alimentares distribuídas diferentemente entre as estações é bastante evidente. O grupo dos invertebrados, consumidos pelas aves insetívoras, por exemplo, se apresentam bastante sensíveis e influenciados diretamente pelos períodos chuvosos (Develey & Peres, 2000; Murakami, 2002), possivelmente devido ao favorecimento da umidade neste período sobre suas capacidades reprodutivas (Orians, 1980).

A sazonalidade, especialmente no domínio da Floresta Estacional Semidecidual, além de influenciar as condições relacionadas à estrutura da comunidade de invertebrados e aves numa escala de fragmento (Karr, 1976; Poulin *et al.*, 1992; Codesido & Bilenca, 2004) promove a presença de migrantes austrais nesta região (Chesser, 1994; Chesser, 1998; Jahn *et al.*, 2002) e fornece às diversas outras espécies o período reprodutivo ideal (Wikelski *et al.*, 2000). Poucos trabalhos têm sido desenvolvidos com o objetivo de descrever a estrutura da comunidade de aves em remanescentes florestais na região (Uezu, 2006; Bispo 2010) e menos aqueles que relacionam estes dados com a abundância de invertebrados, migração e reprodução de aves no interior paulista.

O presente trabalho, dividido em dois capítulos, teve como objetivo descrever a estrutura da comunidade de aves em um remanescente florestal de aproximadamente 2.000 ha e áreas de entorno (CAPÍTULO I) e investigar a influência da abundância de invertebrados de folhagem sobre a comunidade de aves entre meses da estação seca e chuvosa, com inferências sobre período reprodutivo e migração austral em algumas espécies (CAPÍTULO II).

Desta forma, a relação entre sazonalidade, abundância de invertebrados e aves foi proposta na forma das seguintes hipóteses: (i) A abundância relativa de aves, especialmente as insetívoras no fragmento florestal, está relacionada com a abundância relativa de invertebrados de folhagem; (ii) A abundância relativa e/ou presença de espécies migrantes está relacionada com a abundância relativa de invertebrados de folhagem; (iii) O período reprodutivo

de algumas espécies de aves coincide com a estação chuvosa como em outros trabalhos; (iv) O período reprodutivo de algumas espécies de aves relaciona-se com o período de maior abundância relativa de invertebrados de folhagem; (v) A abundância relativa de artrópodes está relacionada com o período de chuvas, como em outros trabalhos.

## **Referências Bibliográficas**

- 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: 493-511.
- BISPO, A. A. Fragmentação florestal: efeitos em múltipla escala sobre a diversidade de aves em remanescentes florestais no noroeste do estado de São Paulo. 2010. 98p. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. 2010.
- CHESSER, R.T. 1994. Migration in South America: an overview of the austral system. *Bird Conservation International* 4:91–107.
- CHESSER, R.T. 1998. Further perspectives on the breeding distribution of migratory birds: South American migrant flycatchers. *Journal of Animal Ecology* 67: 69-77.
- CODESIDO, M., & BILENCA, D.N. 2004. Variación estacional de un ensamble de aves en un bosque subtropical semiárido del Chaco argentino. *Biotropica* 36:544–554.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2009) Listas das aves do Brasil. Versão 9/8/2009. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [10/VII/2010].
- DEAN, W. 1996. A ferro e fogo. A história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras. 484 p.

- DEVELEY, P.F. & PERES, C.A. 2000. Resource seasonality and the structure of mixed species flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 16 (1): 33-53.
- FERRAZ, G., NICHOLS, J.D., HINES, J.E., STOUFFER, P.C., BIERREGAARD Jr., R.O. & LOVEJOY, T.E. 2007. A large-scale deforestation experiment: effects of patch area and isolation on amazon birds. *Science* 315:238-241.
- FIGUEIREDO, L.F., GUSSONI, C.O.A., PACHECO, J.F., & GRANTSAU, R. 2009. Lista das aves do estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.ceo.org.br>, acessado em 15/09/2010.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica no período de 1995-2000: relatório final. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; INPE, 2002.
- GIMENES, M. R. & L. dos ANJOS. 2003. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 25: 391-402.
- JAHN, A.E., DAVIS, S.E & ZANKYS, A.M.S. 2002. Patterns of austral bird migration in the Bolivian Chaco. *Journal of Field Ornithology* 73(3): 258-267.
- KARR, J.R. 1976. Seasonality, resource availability, and community diversity in tropical bird communities. *American Naturalist* 110: 973-994.
- LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2005. Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade* 1(1):36-42.
- MANTOVANI, W. 2003. Delimitação do bioma Mata Atlântica: implicações legais e conservacionistas. In: *Ecossistemas Brasileiros: manejo e conservação* (CLAUDINOSALES, V. org.). Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza, p287-288.

- MURAKAMI, M. 2002. Foraging mode shifts of four insectivorous bird species under temporally varying resource distribution in a Japanese deciduous forest. *Ornithological Science* 1: 63-69.
- ORIAN, G.H. 1980. Some adaptations of marsh-nesting blackbirds. *Monographs in Population Biology* 14: 295pp.
- POULIN, B., G. LEFEBVRE & R. MCNEIL. 1992. Tropical avian phenology in relation to abundance and exploitation of food resources. *Ecology* 73 (6): 2295-2309.
- 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.
- RODRIGUES, R.R. & BONONI, V.L.R. (orgs.). 2008. Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Botânica. 246p.
- SILVA, W.S., SILVEIRA, L.F., UEZU, A., ANTUNES, A.Z., SUGIEDA, A.M., HASUI, E., FIGUEIREDO, L.F & DEVELEY, P.F. 2008. Aves. In Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo (R.R. Rodrigues & V.L.R. Bononi, orgs). Instituto de Botânica/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, p. 78-81.
- TEBBICH, S. TABORDKY, M. FESSL, B. DVORAK, M & WINDLER, H. 2004. Feeding behaviour of four arboreal Darwin's finches: adaptations to spacial and seasonal variability. *The Condor* 106: 95-105.
- UEZU, A. Composição e estrutura da comunidade de aves na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema. 2006. 193p. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de São Paulo. 2006.

- UEZU, A., METZGER, J.P. & VIELLIARD, J.M.E. 2005. Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. *Biological Conservation* 123:507-519.
- VELOSO, H. P.; A.L.R. RANGEL FILHO & J.C.A. LIMA. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124p.
- WARBURTON, N.H. 1997. Structure and conservation of forest avifauna in isolated rainforest remnants in tropical Australia. In: Laurance, W.F. & Bierregaard Jr., R.O. (eds.). *Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities*. Chicago, The University of Chicago Press. p.138-155.
- WHITMORE, T. C. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. In: Laurance, W. F.; Bierregaard, R. O. (Eds.) *Tropical forest remnants, ecology, management, and conservation of fragmented communities*. Chicago: University of Chicago Press, 1997. p. 3-12.
- WIKELSKI, M., HAU, M & WINGFIELD, J.C. 2000. Seasonality of reproduction in a neotropical rain Forest bird. *Ecology* 81(9): 2458-2472.
- XAVIER, A.F., BOLZANI, B.M. & JORDÃO, S. 2008. Unidades de conservação da natureza no estado de São Paulo. In *Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo*. (RODRIGUES, R.R. & BONONI, V.L.R. orgs.). São Paulo: Instituto de Botânica, p. 22 – 42.

## **- Capítulo I -**

**Composição da avifauna em um remanescente florestal no Noroeste do estado de São Paulo: estrutura trófica, dinâmica e conservação**

## Capítulo I

### **Composição da avifauna em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no Noroeste do estado de São Paulo: estrutura trófica, dinâmica e conservação**

#### Resumo

Poucos trabalhos trataram de retratar a estrutura da comunidade de aves no interior do estado de São Paulo, aqueles que fizeram foram pontuais ou estiveram relacionados com a descrição biológica de determinadas espécies em particular. O presente trabalho teve como objetivo principal descrever e analisar a estrutura da comunidade de aves em um remanescente florestal no Noroeste do paulista, inferindo sobre espécies endêmicas, ameaçadas, grau de dependência florestal, estratificação florestal e guilda trófica. Nossos resultados constatarem um total de 171 espécies, sendo 95 registradas no fragmento florestal e 76 em áreas de entorno que incluíram ambientes antropizados e aquáticos. Ainda resgistraram-se aqui sete espécies endêmicas, 22 apresentando algum grau de ameaça e 28 dependentes do ambiente florestal. Com relação às famílias e guildas tróficas, Tyrannidae foi a família mais representativa e insetívoro a guilda com maior número de taxa. Os resultados obtidos aqui permitem inferir sobre a importância da manutenção destas áreas florestadas para a conservação da avifauna no interior paulista e ressalta ainda a necessidade de mais estudos enfocando a comunidade como um todo e suas respostas perante as interferências ambientais.

Palavras-chave: Estrutura da comunidade, fragmento florestal, guilda trófica, conservação, espécies endêmicas, espécies ameaçadas.

#### Abstract

Few studies have tried to portray the community structure of birds within the state of São Paulo, those who did were off or were related to the biological description of certain species in particular. This work had as main objective to describe and analyse the community structure of birds in a forest remnant in northwestern São Paulo, inferring on endemic species, endangered, degree of dependence on forest, forest stratification and trophic guild. Our results found a total of 171 species, 95 recorded in the forest fragment and 76 in surrounding areas which include aquatic and anthropogenic environments. Registers still here seven endemic species, 22 showing some degree of threat and 28 depending on the forest environment. With respect to families and trophic guilds, Tyrannidae family was more representative and the insectivore guild with the highest number of taxa. The results obtained here allow inferences about the importance of maintaining these forested areas for conservation of birds in the interior and highlights the need for more studies focusing on the community as a whole and their responses to environmental interference.

Keywords: Community structure, forest fragmentation, trophic guild, conservation, endemic species, endangered species.

## Introdução

A América do Sul apresenta uma diversidade de aproximadamente 7.150 espécies de vertebrados e segundo Lewinsohn & Prado (2005) em torno de 35% destas são aves. O Brasil atualmente conta com aproximadamente 1800 espécies de aves (CBRO, 2009) apresentando assim a terceira maior riqueza, ou seja, 18% em espécies de aves do planeta, o que contribui para que a América do Sul seja denominada normalmente de “O continente das aves” (Lewinsohn & Prado, 2005).

Dentre os vertebrados terrestres, as aves compõem o grupo mais bem estudado, principalmente devido a características como vocalização, colorido da plumagem, hábitos diurnos e excelentes indicadoras da qualidade ambiental (Lees & Peres, 2008) e, portanto extremamente úteis como subsídios em estratégias de conservação (Goerck, 2006). Na Mata Atlântica, 1020 espécies de aves já foram descritas e mais de 70% das 199 espécies endêmicas de aves estão ameaçadas de extinção ou em perigo (Parker *et al.*, 1996; Stotz *et al.*, 1996; Goerk, 1997).

A Mata Atlântica já foi considerada uma das maiores florestas tropicais das Américas, cobrindo originalmente cerca de 150 milhões de hectares (Ribeiro *et al.*, 2009). Características geográficas aliadas à ampla variação altitudinal tem favorecido uma alta diversidade e endemismos nesta floresta (Silva & Casteleti, 2003; Ribeiro *et al.*, 2009). Entretanto, em virtude das atividades humanas, sobretudo agrícolas, atualmente a floresta apresenta na sua maior parte, fragmentos pequenos, isolados e em estágio secundário de regeneração (Metzger, 2000; Metzger *et al.*, 2009; Ribeiro *et al.*, 2009).

Poucos são os remanescentes de Mata Atlântica de grande porte localizados no interior do estado de São Paulo sob o domínio da Floresta Estacional Semidecidual (Viana *et al.*, 1997; Ranta *et al.*, 1998). Segundo Ribeiro *et al.* (2009) e Uezu (2006) apenas o Parque Nacional do Iguaçu em Santa Catarina e o Parque Estadual Morro do Diabo à Oeste do estado de São Paulo apresentam 50.000 e 36.000 ha deste domínio, respectivamente, sendo portanto, os dois maiores nesta formação florestal.

No interior paulista, a falta de informações a respeito da distribuição, riqueza, abundância, migração e biologia das espécies de aves fizeram com

que esta região fosse apontada pelas “Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo” como uma das áreas de alta prioridade para inventários de fauna no estado (Rodrigues & Bononi, 2008).

Neste sentido o presente trabalho teve como objetivo descrever a estrutura da comunidade de aves em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual (> 2.000 ha) localizado a Noroeste do Estado de São Paulo, inferindo sobre categorias alimentares, estratificação florestal, endemismos, conservação e dependência florestal de algumas espécies.

## **Materiais e Métodos**

### **Área de estudo**

A área de estudo do presente trabalho pertence à Fazenda Agropecuária Jacarezinho localizada no município de Valparaíso - SP (20°59'44"S, 50°51'22"O) (Figura 1.0) inserida na UGRHI (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos) do Baixo Tietê (Nalon *et al.*, 2008). A Fazenda compreende uma área de 24.760 ha, onde destes, a maior parte é utilizada na criação de gado bovino e cultivo da cana-de-açúcar.

O remanescente amostrado aqui compreende aproximadamente 2.500 ha de Floresta Tipo Estacional Semidecidual (Figura 1.1), onde 20 a 50% das árvores são caducifólias (Veloso *et al.*, 1991) e apresenta uma complexidade estrutural vertical inferior à da floresta ombrófila da Serra do Mar, segundo Mantovani (2003).

O clima na região é definido na escala de Köppen como Cw-Aw, tropical chuvoso, com temperaturas máxima e mínima podendo alcançar 40°C e 3°C, respectivamente. A pluviosidade e umidade relativa média anual são de 1.315 mm e 69% respectivamente. A estação quente e chuvosa compreende o período de Setembro a Abril, sendo o período seco e frio os meses de Maio a Agosto, tornando-se mais acentuado nos últimos três meses. O relevo é suave, ligeiramente ondulado e a altitude encontra-se entre 300-900 acima do nível do mar (Nalon *et al.*, 2008).

## Histórico do remanescente de estudo

O remanescente florestal aqui estudado apresenta um histórico crítico de conservação. Utilizado por décadas como caminho principal no transporte de gado bovino, apresenta em alguns trechos um sub-bosque de baixa qualidade e efeitos de borda pronunciados em grande parte de seu perímetro. Sofreu e ainda sofre com as queimadas empregadas em virtude da facilitação do manejo e corte da cana-de-açúcar (O. Farina-Junior, obs. pess.).

Além dos riscos com o uso da queimada, notou-se durante as coletas de dados, efeito de borda pronunciado em distâncias superiores a 300 metros, indicado pela abundância de certas espécies de capim no interior deste e relatos de caça excessiva sobre aves, particularmente das famílias Tinamidae e Cracidae e mamíferos de médio e grande porte especialmente *Tapirus terrestris*, *Mazama sp.* e *Tayassu tajacu*.

## Coleta de dados

As aves foram amostradas no período de Maio a Novembro de 2009 através de encontros visuais e registros auditivos. Para o levantamento qualitativo foram realizadas cinco horas mensais de observação totalizando aproximadamente 35 horas de observação. Além do remanescente florestal foram amostradas áreas adjacentes a este como: áreas abertas, áreas de várzea e lagoas.

Para o levantamento quantitativo foi empregada a metodologia de pontos fixos (Blondel *et al.*, 1970; Vielliard & Silva, 1990) sendo utilizadas trilhas pré-existentes no remanescente que variaram de 300 a 2.000 m. Os pontos amostrados distavam no mínimo 100 m equidistantes e foram sorteados a cada mês. Para cada amostra ficou estabelecido à duração de 10 minutos, restritos exclusivamente ao fragmento florestal.

Algumas espécies foram ainda registradas através de entrevistas com moradores e caçadores locais. Utilizou-se aqui uma máquina digital compacta (Sony HSC-50), binóculo Nikula 10~30x25 e um gravador portátil Panasonic Cassete Recorder RQ-L11.

## **Analises dos dados**

### **Levantamento qualitativo**

O levantamento qualitativo tem por finalidade estabelecer a lista mais completa possível da avifauna em uma determinada área de estudo em um determinado período de tempo (Vielliard & Silva, 1990). Tal levantamento não tem como objetivo medir a abundância das espécies, mas a identificação das espécies, ciclos biológicos e preferências ecológicas destas (Donatelli *et al.*, 2004).

No levantamento qualitativo do presente trabalho, as aves foram registradas mensalmente na área de estudo durante um período de sete meses. A amostragem englobou áreas abertas, sistemas aquáticos, várzeas, borda da mata e fragmento florestal. As aves foram ainda categorizadas de acordo com suas respectivas categorias alimentares, estratificação florestal, grau de ameaça, endemismos e dependência florestal.

Foram calculadas as freqüências de ocorrência (F.O.) para cada espécie, no qual expressa em porcentagem a proporção de amostras em que cada espécie foi observada em relação ao número total de amostras (Vielliard & Silva, 1990). Neste sentido considerou-se como F.O.: até 25%; 26-50%; 51-75%; 76-97,6% e 100% (Aleixo & Vielliard, 1995).

### **Levantamento quantitativo**

Para o levantamento quantitativo, apenas o remanescente florestal foi amostrado. Através dos registros da avifauna foram calculados para cada espécie os respectivos IPA (Índice Pontual de Abundância) idealizado por Blondel *et al.* (1970) para regiões temperadas e adaptado por Vielliard & Silva (1990) para regiões tropicais.

O IPA consiste no índice calculado através do número de contatos com uma determinada espécie dividido pelo número de amostras (Pontos fixos) totais. Desta forma foram calculados os IPA mensais e totais para todas as espécies registradas neste levantamento. Denomina-se aqui contato todo

registro sonoro e/ou visual de um indivíduo, casal ou bando. Os indivíduos registrados aqui foram contados para todos os contatos.

A estimativa de riqueza total para o remanescente foi inferida pelo método de *Chao1* (Chao, 1984; 1987) onde, a riqueza estimada é igual à riqueza observada, somada ao quadrado do número de espécies representadas por apenas um indivíduo nas amostras ("*singletons*") dividido pelo dobro do número de espécies com apenas dois indivíduos ("*doubletons*") (Santos, 2006).

### **Categorias alimentares**

Para as categorias alimentares seguiu-se o modelo de Motta-Junior (1990), onde: insetívoros (INS) apresentam dieta composta por 3/4 ou mais de insetos e outros artrópodes; onívoros (ONI) apresentam dieta composta por insetos, artrópodes e frutos, em proporções similares; frugívoros (FRU) apresentam dietas compostas por 3/4 ou mais de frutos; granívoros (GRAN) apresentam dietas compostas especialmente de grãos ou sementes; nectarívoros (NEC) dieta composta especialmente por néctar, mas podem consumir ainda insetos e outros artrópodes; carnívoros (CAR) dieta composta por 3/4 ou mais de vertebrados vivos; detritívoros (DET) apresentam dieta composta por 3/4 ou mais de matéria orgânica em decomposição, bem como dados de Willis (1979).

### **Estratificação florestal**

Os estratos de ocorrência das espécies de aves registradas através do método quantitativo foram baseados em Parker III *et al.* (1996) e considerando a baixa qualidade da estrutura da vegetação na Floresta Estacional Semidecidual. Neste sentido, as espécies foram segregadas em: Terrícolas (T); ocorrentes no Sub-bosque (SB) e ocorrentes no Dossel (D) e forrageadores de estrato vertical (Tronco e Galhos) (V).

### **Aves ameaçadas e endêmicas**

Para a caracterização das aves ameaçadas de extinção foram utilizadas três listas distintas: São Paulo (2010), Brasil (Machado *et al.*, 2005) e Internacional (2010). Os *status* foram: quase ameaçada (NT), vulnerável (VU), em perigo (EN) e criticamente ameaçada (CR), segundo IUCN (2001).

Foram categorizadas as aves que tiveram alguma relação com centros de endemismo propostos por Cracraft (1985) e Motta-Junior *et al.* (2008). Sendo considerados aqui três centros de endemismos distintos: Serra do Mar (SM); Paraná (PR) e Cerrado (CE).

### **Dependência florestal**

As aves registradas tanto no levantamento qualitativo quanto no quantitativo foram categorizadas de acordo com a dependência de ambiente florestal, segundo Silva (1995). Neste sentido as aves foram segregadas em: Dependente florestal (DF), Semidependente (SDF) e Independente (IF).

## **Resultados**

### **Levantamento qualitativo**

Foram registradas ao todo 171 espécies pertencentes a 20 ordens e 51 famílias, sendo 95 espécies registradas no remanescente florestal e 76 em áreas de entorno que abrangeram outros ambientes (Apêndice 01). A estimativa de riqueza para o conjunto total de amostras apenas no remanescente florestal foi de 119 espécies pelo método de Chao1 (Chao, 1984; 1987).

Do total de espécies, 96 pertencem a táxons de Não-Passeriformes (55,5%) e 75 pertencem à ordem Passeriformes (44,5%) (Apêndice 01). Ao todo, a riqueza de espécies registradas na área corresponde a 21,59% e 52,13% das espécies descritas para o estado de São Paulo e Noroeste Paulista respectivamente.

A família mais representativa foi Tyrannidae (25 espécies) seguida por Accipitridae (10), Picidae (8), Emberizidae (8), Ardeidae (7) e Psittacidae (7). Algumas famílias tiveram espécies registradas tanto no remanescente de estudo como nas áreas de entorno (Tabela 01, Figura 02).

A curva do número acumulado de espécies indicou no último mês amostrado um leve acréscimo no número de espécies (Figura 03), demonstrando a presença de mais espécies que não foram registradas na área durante este período.

### **Frequência de Ocorrência (F.O)**

Ao todo, 89 espécies foram registradas em 50% ou menos dos meses amostrados, demonstrando-se raras ou incomuns. 49 espécies apresentaram frequências de ocorrência maiores que 76% e apenas 30 espécies foram consideradas residentes ao longo de todo o período amostral na área de estudo, uma vez que foram registradas em 100% das visitas (Tabela 02).

Dentre as espécies residentes na área de estudo apenas três espécies foram residentes estritamente no remanescente florestal: *Hemitriccus margaritaceiventer* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837), *Taraba major* (Vieillot, 1816) e *Basileuterus flaveolus* (Baird, 1865).

### **Levantamento quantitativo**

Foram registradas 58 espécies em 51 amostras no levantamento quantitativo por pontos fixos. Obteve-se um total de 450 contatos, com uma média de 8,8 contatos por amostra.

### **Índice Pontual de abundância**

O índice pontual de abundância apresentou variação de 0,019 (1 contato) a 1,7 (90 contatos) com uma média de 0,15 (equivalente a 7,7 contatos por espécie) com variações mensais entre as espécies (Tabela 03).

A curva cumulativa do número de espécies por ordem decrescente de abundância (Figura 04) demonstra que cerca de apenas 12 espécies (20,7%) apresentaram IPA maiores que 0,2, indicando que em média foram registrados pouco mais de 10 contatos para cada espécie. A maioria das espécies (n=46; 79,3%) obtiveram menos de 10 contatos no remanescente amostrado, indicando baixos índices de detecção.

### **Categorias alimentares**

Foram registradas sete categorias alimentares distintas. As espécies foram separadas de acordo com a categoria alimentar e o tipo de levantamento,

assim como com a distinção de Passeriformes e Não-Passeriformes (Tabela 05).

Ao todo foram registrados: 64 táxons pertencentes à categoria Insetívora (37,4%), 45 Carnívoros (26,3%), 27 Onívoros (15,8%), 20 Frugívoros (11,7%), 10 Granívoros (5,8%) três Nectarívoros (1,7%) e dois Detritívoros (1,1%).

### **Estratificação**

Os dados das guildas referentes à estratificação foram considerados aqui apenas para as espécies registradas no remanescente florestal. Justifica-se tal procedimento uma vez que, desejou-se saber como estaria distribuída a comunidade de aves no remanescente florestal e não em outras áreas.

Das 95 espécies registradas para o remanescente florestal, 12 são terrícolas, 29 forrageiam no sub-bosque, 45 ocupam o dossel e nove espécies ocupam os estratos verticais, sendo as últimas, representadas pelos membros das famílias Dendrocolaptidae e Picidae.

### **Espécies ameaçadas e endêmicas**

Do total de espécies, 18 foram citadas como apresentando algum grau de ameaça. Sendo 17 táxons citados para o estado de São Paulo, um para o Brasil e um internacionalmente (Tabela 05).

Baseado nos centros de endemismos propostos por Cracraft (1985) e endemismos segundo Motta-Junior *et al.* (2008) foram registradas cinco táxons endêmicos (Tabela 05). Duas espécies, *Melanerpes flavifrons* (Vieillot, 1818) e *Synallaxis frontalis* Pelzeln 1859, não citadas como endêmicas pelos autores tratados aqui, são consideradas endêmicas da Mata Atlântica segundo Antunes (2007) e Uezu (2006) respectivamente, elevando assim para sete o número de táxons endêmicos registrados no presente trabalho.

### **Dependência florestal**

Com relação ao grau de dependência florestal, foram registradas 28 espécies (16,37%) dependentes florestais, 52 semidependentes (30,40%) e 91 (53,21%) independentes de cobertura florestal. Ao todo, 80 espécies (46,7%) dependem de alguma forma do remanescente florestal.

## Discussão

Poucos trabalhos trataram de amostrar de forma adequada a avifauna do interior do estado de São Paulo. Esta falta de informação aliada ao grau de conservação da região, abrangendo em sua grande maioria remanescentes florestais pequenos e isolados (Willis & Oniki, 1992; Ribeiro *et al.*, 2009) confere um quadro particularmente importante de ser tratado nos planos de manejo e conservação das aves no estado.

A área de estudo apresentou uma riqueza considerável de espécies (n=171) se comparado a outros trabalhos realizados em áreas similares e levando em consideração os diferentes períodos amostrais. Embora se discuta a comunidade registrada na área florestal e de entorno, será dada aqui maior atenção ao remanescente florestal.

Donatelli *et al.* (2007) trabalhando em duas áreas de Floresta Estacional Semidecidual de 480 e 350 ha no interior paulista, registraram 126 e 181 espécies respectivamente. Pozza & Pires (2003) trabalhando em dois remanescentes de 75 e 100 ha registraram 145 e 173 espécies, respectivamente. Entretanto é importante ressaltar que além da amostragem de áreas de entorno (lagoas, várzeas e eucaliptais), os períodos amostrais daqueles autores foram superiores ao realizado no presente trabalho.

Willis & Oniki (2002) constatarem 152 espécies em uma área de 230 ha de Floresta Estacional Semidecidual no interior paulista ao longo de mais 600 horas de observação entre os anos de 1982-1986. Aleixo & Vielliard (1995) estudando a composição da Mata de Santa Genebra, Campinas-SP (251 ha) constatarem ao longo de 23 meses, 134 espécies, das quais apenas 65 foram residentes na mata.

A riqueza de espécies registradas (n=95) no presente remanescente, embora considerada baixa, está próxima dos trabalhos citados acima. Se considerarmos o tempo amostral (35 horas de observação) e a curva cumulativa de espécies (Figura 04) no presente trabalho, observa-se que períodos de amostragem similares àqueles citados, registrariam números

maiores de espécies. Willis & Oniki (1981) registraram 180 espécies de aves durante 75 horas de observação no Parque Estadual Morro do Diabo (38.000 ha), o que ressalta a necessidade de mais horas de observação no presente trabalho.

Esta baixa riqueza observada pode estar ainda relacionada a vários outros fatores observados em campo como: (i) alto grau de isolamento do fragmento de estudo; (ii) má qualidade do habitat, incluindo a ausência de micro-habitats específicos; (iii) matriz inóspita e abrupta composta por cultivo de cana-de-açúcar e pastagens, e (iv) histórico de expressiva degradação florestal, observada especialmente no sub-bosque.

O grau de isolamento é particularmente importante na determinação da composição de espécies em remanescentes florestais. Segundo Terborgh *et al.* (1997) e Gimenes & Anjos (2003), fragmentos florestais circundados por uma matriz muito diferente da formação florestal e isolado de outras florestas, como observado aqui, apresentam efeitos do isolamento semelhantes aos observados em ilhas (MacArthur & Wilson 1967, Terborgh *et al.*, 1997; Laurance 2008) influenciando diretamente na riqueza de espécies.

Embora o fragmento de estudo tenha apresentado um tamanho de área elevado (>2.000 ha), o isolamento deste por mais de 50 anos e uma matriz inóspita composta por pastagens no passado e atualmente por cultivo de cana-de-açúcar está possivelmente favorecendo esta baixa riqueza e ausência de grupos importantes e dependentes de floresta.

Apesar da constatação de espécies importantes como *Crax fasciolata* Spix, 1825 e, *Crypturellus undulatus* (Temminck, 1815) vários táxons e guildas não foram registrados durante o período amostral, especialmente insetívoros especialistas de sub-bosque, tendo como representantes alguns membros das famílias Furnariidae, Conopophagidae e Thamnophilidae. Segundo Uezu (2005) e Ribon *et al.* (2003) estas taxa são considerados extremamente sensíveis às alterações no ambiente e relutantes em atravessar matrizes abruptas como constatado aqui.

A heterogeneidade ambiental e o histórico da área aliado aos fatores citados acima (isolamento e matriz inóspita) possivelmente colaboram para a baixa riqueza observada. O remanescente de estudo demonstra um histórico negativo de degradação. Através de observações realizadas em campo e

conversas com moradores locais, a área sofreu queimadas em alguns trechos e invasões massivas de gado durante os transportes realizados por terra nas duas últimas décadas.

Segundo Aleixo (1997, 1999) a estrutura da vegetação (altura, estratificação vertical e heterogeneidade) interfere profundamente no número e distribuição (Karr, 1990) de espécies de aves a nível local. Como constatado por diversos trabalhos, alterações na estrutura da vegetação, tanto de forma natural quanto provocada por atividades humanas, modificam a estrutura e composição das comunidades de aves (Thiollay, 1990, 1994; Aleixo, 1999; Gimenes & Anjos, 2003).

Ainda, Bispo (2010) estudando os efeitos da fragmentação florestal e complexidade da vegetação sobre a comunidade de aves no Noroeste do estado de São Paulo constatou que pequenos insetívoros de sub-bosque e pequenos insetívoros de solo foram os mais vulneráveis aos efeitos destes processos.

Dentre as famílias que se destacaram no presente trabalho, está Tyrannidae com 14 espécies registradas no remanescente florestal e 15 registradas nas áreas de entorno, corroborando dados obtidos por outros autores em fitofisionomias similares (Motta-Junior, 1990; Anjos, 2001; Tellino-Junior *et al.*, 2005; Donatelli *et al.*, 2004, 2007). Segundo Sick (1997) a alta diversidade de Tyrannidae em habitats florestais refere-se ao fato de que esta é a única família que apresenta representantes ocupando todos os estratos da floresta.

Picidae foi a segunda família mais diversificada composta por sete espécies registradas na floresta, sendo uma citada como vulnerável para o estado de São Paulo, *Campephilus melanoleucos* (Gmelin, 1788), e uma considerada endêmica da Mata Atlântica, *Melanerpes flavifrons* (Vieillot, 1818) segundo Antunes (2007).

Possivelmente, espécies pertencentes ao grupo dos escaladores de tronco e galho, como *Campylorhamphus trochilrostris* (Lichtenstein, 1820), *Sittasomus griseicapillus* (Vieillot, 1818), *Celeus flavescens* (Gmelin, 1788), *Xenops rutilans* Temminck, 1821 e *Picumnus albosquamatus* d'Orbigny, 1840 podem estar ocorrendo no remanescente de estudo, entretanto não foram registradas,

devido possivelmente às suas baixas densidades populacionais e esforço amostral empregado aqui.

Segundo Soares & Anjos (1999) uma das guildas mais estreitamente relacionadas ao ambiente florestal são o grupo dos escaladores de tronco e galhos representados pelas famílias Picidae e Dendrocolaptidae, havendo alguns representantes na família Furnariidae. Entretanto a riqueza de espécies registradas no presente trabalho foi baixa para esta guilda (n=9). Como já citado por Anjos & Boçon (1999) e Anjos (2001, 2004) o número de espécies desta guilda diminui com o aumento do grau de isolamento da área e diminuição desta (Polleto *et al.*, 2004).

### **Categorias Alimentares**

Quanto às categorias alimentares, registrou-se um total de 64 espécies insetívoras para a floresta (n=40) e áreas de entorno. A segunda categoria alimentar mais representativa no remanescente foi a dos frugívoros (n=20) representados principalmente pelas famílias Cracidae, Thraupidae e Columbidae. Os onívoros somaram 17 espécies na floresta.

Os resultados obtidos aqui para a categoria insetívora corroboram outros trabalhos (Willis, 1979; Aleixo, 1999; Anjos, 2001, Silveira *et al.*, 2003; Donatelli *et al.*, 2007). A alta porcentagem de espécies de aves insetívoras registrada é padrão para a região tropical (Sick, 1997).

Apesar de apresentar elevado efeito de borda e grau de degradação avançado em vários trechos, o presente fragmento indicou uma riqueza relativamente alta de frugívoros, incluindo espécies de interesse conservacionista como *Crax fasciolata* Spix, 1825 e *Antilophia galeata* (Lichtenstein, 1823).

Considerando o forte efeito sazonal sobre a produção de frutos na Floresta Estacional Semidecidual, três fatores podem estar envolvidos com a riqueza de frugívoros e são plausíveis aos resultados observados aqui: (i) alta capacidade de dispersão destas espécies, podendo, entretanto, freqüentar outras áreas além do fragmento (Blake & Loiselle, 1991; Manhães, 2003; Rubim, 2009); (ii) consumo de invertebrados, especialmente artrópodes nos períodos de escassez de frutos (Levey, 1988, Loiselle & Blake, 1994; Manhães, 2003; Pizo, 2007) e (iii) presença das chamadas “espécies-chave” (Terborgh, 1986)

responsáveis por manter populações de frugívoros durante os períodos de baixa oferta de recursos (frutos) (Galetti *et al.*, 2006). Entretanto, apesar da riqueza de frugívoros observada aqui, muitas espécies foram ausentes no presente estudo, particularmente, representantes das famílias Cotingidae, Pipridae e Thraupidae.

As categorias dos carnívoros, nectarívoros e detritívoros estiveram pouco representadas no remanescente de estudo com nove, três e duas espécies respectivamente. Os carnívoros foram representados em sua maior parte pelas famílias Accipitridae (gaviões) e Strigidae (corujas). Motta-Junior (1990) cita que parte destas espécies ocorre normalmente em áreas abertas e necessitando de grandes áreas de floresta aquelas que ocorrem neste ambiente, fato corroborado aqui. Apesar de apresentar vários trechos degradados, a área de estudo está possivelmente suprimindo com o tamanho esta condição, conservando presas adequadas para este grupo (Motta-Junior, 1990, Aleixo, 1999).

Apenas três e duas espécies foram registradas nas categorias nectarívora e detritívora, respectivamente. Os detritívoros correspondem às espécies *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793) (urubu-de-cabeça-preta) e *Cathartes aura* (Linnaeus, 1758) (urubu-de-cabeça-vermelha) e corroboram a baixa riqueza deste grupo em outros levantamentos realizados no interior (Donatelli *et al.*, 2004, 2007) e para o noroeste do estado (Bispo, 2010). A espécie *Sarcoramphus papa* (Linnaeus, 1758) (urubu-rei) possivelmente ocorre na área, entretanto não foi observada, provavelmente devido à sua ampla área de abrangência e densidade populacional extremamente baixa.

Os nectarívoros apresentaram uma riqueza abaixo do esperado. Corresponderam às espécies *Eupetomena macroura* (Gmelin, 1788), *Chlorostilbon lucidus* (Shaw, 1812) e *Phaethornis pretrei* (Lesson & Delattre, 1839). Apesar da alta resiliência e capacidade de dispersão deste grupo (Stouffer & Bierregaard, 1995) os resultados obtidos aqui diferem consideravelmente de outros trabalhos (Donatelli *et al.*, 2004, 2007; Tellino-Junior *et al.*, 2005). Esta diferença pode estar relacionada ao baixo coeficiente de detecção e baixa densidade populacional destas espécies.

### **Frequência de Ocorrência e Índice Pontual de abundância**

As frequências de ocorrência das espécies registradas nos levantamentos qualitativo e quantitativo demonstram que 89 espécies estiveram presentes em menos de 50% das visitas e apenas 49 e 30 espécies foram registradas em mais de 76% e 100% das visitas, respectivamente.

Esta condição reflete um padrão sazonal na presença de espécies na área, o que possivelmente relaciona-se com as características da própria área. Outra explicação poderia ser o fato que varias espécies vocalizam pouco e apresentam baixas densidades na floresta em virtude da fraca relação com este ambiente (Aleixo & Vielliard, 1995), sendo, portanto, consideradas ausentes em alguns períodos. Ainda, a presença de indivíduos migrantes em apenas parte do ano, fortalece o elevado número de espécies pouco frequentes (Aleixo & Vielliard, 1995).

O índice pontual de abundância variou desde 0,019 (1 contato) para *Crypturellus undulatus* a 1,7 (90 contatos) para *Patagioenas picazuro*. Estes resultados corroboram outros trabalhos realizados na mesma fitofisionomia (Donatelli *et al.*, 2004, 2007; Lyra-Neves *et al.*, 2004). Donatelli *et al.*, (2007) registraram IPA de 1,140 e 0,97 para *P. picazuro* em dois remanescentes de floresta estacional semidecidual.

Por outro lado, a média de contatos por amostra, 8,8 contatos/amostra foi baixa comparada a outros trabalhos em fitofisionomias similares. Donatelli *et al.*, (2004) obtiveram 12,7 contatos/amostra e Lyra-Neves *et al.*, (2004) uma média de  $24,0 \pm 7,6$  contatos/amostra. Vielliard & Silva (1990) registraram 19,9 contatos/amostra na reserva do Matão em Lençóis Paulista – SP e Aleixo & Vielliard (1995) 23,2 contatos/amostra na Mata de Santa Genebra (250 ha) – Campinas/SP.

Comparando-se o numero de contatos/amostra com trabalhos realizados em fragmentos de pequeno tamanho, o índice encontrado aqui foi superior. Pozza & Pires (2003) trabalhando em remanescentes de 75 e 100 ha, registraram uma média de 5,4 e 6,7 contatos/amostra, respectivamente.

Apesar destes resultados, não foi possível encontrar um padrão que refletisse a relação entre numero de contatos/amostra com o tamanho dos remanescentes, incluindo o presente trabalho. Possivelmente, outros fatores estão agindo para a determinação deste número, como poderia ser explicado

pelo alto grau de isolamento do remanescente, o que dificulta novas recolonizações e pela baixa riqueza constatada no presente trabalho.

### **Conservação da Avifauna**

A fragmentação florestal está entre as principais ameaças à conservação da avifauna no estado de São Paulo (Uezu, 2006). Na maior parte, os remanescentes de Mata Atlântica do interior se encontram isolados e apresentando pequenos tamanhos (<250 ha) (Ribeiro *et al.*, 2009). Poucos remanescentes no interior do estado compreendem áreas maiores que 1.000 ha. Conseqüentemente, estas são as ultimas áreas responsáveis por abrigar a diversidade de espécies nesta região (Aleixo, 2001).

Ao todo foram registradas aqui, sete espécies endêmicas ou da Mata Atlântica ou Cerrado e 22 espécies apresentando algum grau de ameaça segundo as listas de espécies ameaçadas estadual, nacional e internacional. Destas, nove espécies consideradas ameaçadas por alguma lista, foram registradas estritamente no remanescente de estudo: *Crypturellus undulatus*, *Crax fasciolata*, *Penelope superciliaris*, *Trogon surrucura*, *Pteroglossus castanotis*, *Campephilus melanoleucos*, *Herpsilochmus longirostris*, *Casiornis rufus*, *Antilophia galeata* e *Melanerpes flavifrons* (Tabela 05).

Das 22 espécies ameaçadas e/ou endêmicas, cinco espécies endêmicas foram registradas estritamente no remanescente de estudo. Com relação à dependência florestal segundo Silva (1995) foram registrados 28 táxons dependentes da floresta e 52 semidependentes, o que totaliza 80 espécies com algum grau de dependência de cobertura florestal, o que ressalta a importância do presente fragmento na manutenção de populações nestas categorias.

Espécies com algum grau de dependência florestal, especialmente aquelas estritamente dependentes, são fortemente prejudicadas pelos efeitos da fragmentação florestal (Marsden & Whiffin, 2003; Marini & Garcia, 2005; Tabarelli & Gascon, 2005).

Apesar da baixa riqueza registrada no remanescente de estudo e o alto grau de degradação observado em vários trechos da mata, os dados obtidos

no presente trabalho, especialmente para espécies dependentes florestais, endêmicas e ameaçadas, fortalecem a necessidade de se conservar fragmentos florestais de médio e grande porte como a presente área.

Os resultados apresentados aqui levantam ainda questões ligadas à Biologia da Conservação e ao Manejo de Fauna. É preferível manter poucas reservas florestais de grande porte ou muitas de pequeno porte? Os fragmentos de grande porte por si só conservam a biodiversidade regional e local? (Primack & Rodrigues, 2001).

Através dos dados obtidos aqui, pode-se responder parcialmente a essas questões. A princípio, a baixa riqueza observada, sugere que fragmentos de grande porte, porém isolados das demais áreas florestadas influenciam diretamente na riqueza de aves, apresentando baixo número de espécies. Este fato, no entanto, como citado por outros autores (Uezu, 2006) estão relacionados com a taxa de recolonização interrompida, especialmente para aquelas espécies de interior de florestas.

Assim seria necessário que área como esta estivessem conectadas ou próximas às áreas de pequeno e médio porte, facilitando conseqüentemente a dispersão de espécies mais sensíveis e favorecendo o processo de recolonização em escala local.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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* 12:493-511.
- ALEIXO, A. 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. *The Condor* 101:537-548.
- ALEIXO, A. 2001. Conservação da avifauna da floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias. In: ALBUQUERQUE, J.L.B., CÂNDIDO JR, J.F., STRAUBE, F.C & ROODS,

E.A. (Eds). Ornitologia e Conservação – da ciência às estratégias. Florianópolis, Editora UNISUL, 341p.

ALEIXO, A.L.P. Estrutura e organização da comunidade de aves em áreas de Mata Atlântica primitiva e explorada por corte seletivo. 1997. 90p. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas. Unicamp. 1997.

ANJOS, L. & BOÇON, R. 1999. Bird communities in natural Forest patches in southern Brazil. *The Wilson Bulletin* 111(3):397-414.

ANJOS, L. 2001. Bird communities in five Atlantic Forest fragments in southern Brazil. *Ornitologia Neotropical* 12:11-27.

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.

ANTUNES, A.Z. 2007. Riqueza e dinâmica de aves endêmicas da Mata Atlântica em um fragmento de floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15(1):61-68.

BISPO, A.A. Fragmentação florestal: efeitos em múltipla escala sobre a diversidade de aves em remanescentes florestais no noroeste do estado de São Paulo. 2010. 98p. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. 2010.

BLAKE, J.G. & LOISELLE, B.A. 1991. Variation in resource abundance affects capture rates of birds in three lowland habitats in Costa Rica. *Auk* 108:114-130.

- BLONDEL, J., FERRY, C. & FROCHOT, B. 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda* 38:55-71.
- CHAO, A. 1984. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics* 11:265-270.
- CHAO, A. 1987. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. *Biometrics* 43:783-791.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2009) Listas das aves do Brasil. Versão 9/8/2009. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [10/VII/2010].
- CRACRAFT, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the south American avifauna: areas of endemism. *Ornithological Monographs* 36:49-84.
- 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., DALBETO, A.C. & POSSO, S.R., 2007. Análise comparativa da assembléia de aves em dois remanescentes florestais no interior de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(2):362-375.
- GALETTI, M., PIZO, M.A. & MORELLATO, P.C. 2006. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes, p.395-422 19-41. In: L. CULLEN JR, R. RUDRAN & C. VALLADARES-PADUA (org.). *Métodos de estudos em Biologia da Conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná, 2ª Edição, 665p.
- GIMENES, M.R. & ANJOS, L. 2003. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 25:391-402.

- GOERCK, J.M. 1997. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic forest of Brazil. *Conservation Biology* 11(1):112-118.
- GOERCK, J.M. 2006. Conservação de Aves na Região do Domínio da Mata Atlântica no Brasil. In: Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: parte 1 – estados do domínio da Mata Atlântica (BENCKE, G. A., MAURÍCIO, G. N., DEVELEY, P. F. & GOERCK, J. M. orgs.) SAVE Brasil, São Paulo, p17-24.
- IUCN 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii + 30 p.
- IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.3. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 02 September 2010.
- KARR, J.R. Interactions between Forest birds and their habitats: a comparative synthesis. In: Keast, A. Biogeography and ecology of Forest birds communities. (Ed.) The Hague: SPB Academic Publishing, 1990. Cap. 26, pp. 379-386.
- LAURANCE, W.F. 2008. Theory meets reality: How habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory. *Biological Conservation* 141:1731-1744.
- LEES, A.C. & PERES, C.A. 2008. Avian life-history determinants of local extinction risk in a hyper-fragmented neotropical forest landscape. *Animal Conservation* 11:128-137.
- LEVEY, D.J. 1988. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating bird abundance. *Ecol. Monogr.* 58(4)251-269.

- LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2005. Quantas espécies há no Brasil? Megadiversidade 1(1):36-42.
- LOISELLE, B.A. & BLAKE, J.G. 1994. Annual variation in birds and plants of a tropical second growth woodland. Condor 96:368-380.
- LYRA-NEVES, R.M. de., DIAS, M.M., AZEVEDO-JÚNIOR, S.M. de., TELINO-JÚNIOR, W.R. & LARRAZÁBAL, M.E.L.de. 2004. Comunidade de aves da Reserva de Gurjaú, Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 21(3):581-592.
- MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. The theory of island biogeography. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1967.
- MACHADO, A.B., MARTINS, C.S. & DRUMMOND, G.M. (eds.). 2005. Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes de dados. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- MANHÃES, M.A. 2003. Dieta de Traupíneos (Passeriformes, Emberizidae) no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. Iheringia Série Zoologia 93(1):59-73.
- MANTOVANI, W. 2003. Delimitação do bioma Mata Atlântica: implicações legais e conservacionistas. In: Ecossistemas Brasileiros: manejo e conservação (CLAUDINO SALES, V. org.). Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza, p287-288.
- MARINI, M.Â. & GARCIA, F.I., 2005. Bird conservation in Brazil. Conservation Biology 19(3):665-671.
- MARSDEN, S.J. & WHIFFIN, M. 2003. The relationship between population density, habitat position and habitat breadth within a neotropical forest bird community. Ecography 26:385-392.

- METZGER, J.P. 2000. Tree functional group richness and landscape structure in a Brazilian tropical fragmented landscape. *Ecological Applications* 10:1147-1161.
- 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.
- MOTTA Jr, 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.
- MOTTA Jr., 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.
- NALON, M.A., MATTOS, I.F.A. & FRANCO, G.A.D.C. 2008. Meio físico e aspectos da fragmentação da vegetação. In *Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo*. (RODRIGUES, R.R. & BONONI, V.L.R. orgs.). São Paulo: Instituto de Botânica, p. 16-21.
- PARKER III, T.A., STOTZ, D.F. & FITZPATRICK, J.W. 1996. Ecological and distributional databases. In *Neotropical birds: ecology and conservation*. (STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T.A. & MOSKOVITZ, D.K. eds.). Chicago: University of Chicago Press, p. 118-436.
- PIZO, M.A. 2007. The relative contribution of fruits and arthropods to the diet of three trogon species (Aves, Trogonidae) in the Brazilian Atlantic Forest. *Revista Brasileira de Zoologia* 24:515-517.

- POLLETO, F., ANJOS, L., LOPES, E.V., VOLPATO, G.H., SERAFINI, P.P. & FAVARO, F.L. 2004. Caracterização do microhabitat e vulnerabilidade de cinco espécies de arapaçus (Aves: Dendrocolaptidae) em um fragmento florestal no norte do Paraná, Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 12(2): 89-96.
- POZZA, D.D. & PIRES, J.S.R. 2003. Avifauna em dois fragmentos de floresta estacional semidecídua do interior paulista. *Brazilian Journal of Biology* 63(2):307-319.
- PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. *Biologia da conservação*. Londrina: E. Rodrigues, 2001. 328 p.
- 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.
- 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. de. 2003. Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa Region, Southeastern Brazil. *Conservation Biology* 17(6):1827- 1839.
- RODRIGUES, R.R. & BONONI, V.L.R. (orgs.). 2008. *Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Botânica. 246p.
- RUBIM, P. 2009. Sazonalidade e dieta frugívora do saí-andorinha *Tersina viridis* (Illiger, 1911) em reflorestamento da mata ciliar do Rio Mogi Guaçu, São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* 9(3):111-115.

- SANTOS, A.J. 2006. Estimativa de riqueza em espécies, p. 19-41. In: CULLEN JR, L., RUDRAN, R. & VALLADARES-PADUA, C. (org.). Métodos de estudos em Biologia da Conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná, 2ª Edição, 665p.
- SÃO PAULO. Decreto n. 56.031, de 20 de Julho de 2010. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as Quase Ameaçadas, as Colapsadas, Sobreexplotadas, Ameaçadas de Sobreexploração e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.
- SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. In PACHECO, JF. (Coord.). Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912 p.
- SILVA, J.M.C. & CASTELETTI, C.H.M. 2003. Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. In The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook (GALINDO-LEAL, C & CÂMARA, I. G., eds.). Island Press, Washington, p. 43-59.
- SILVA, J.M.C. 1995. Birds of the cerrado region, South América. Stennstrupia 21(1):69-92.
- SOARES, E.S. & ANJOS, L. 1999. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, Norte do estado do Paraná, Brasil. Ornitologia Neotropical 10:61-68.
- STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T.A. & MOSKOVITS, D.K. (Eds.), 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press. 478p.
- STOUFER, P.C. & BIERREGAARD JR, R.O. 1995. Effects of Forest fragmentation on understory hummingbirds in Amazonian Brazil. Conservation Biology 9(5):1085-1094.

- TABARELLI, M. & GASCON, C. 2005. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. *Megadiversidade* 1(1):181-188
- TELLINO Jr, W.R., DIAS, M.M., AZEVEDO Jr, 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. 1986. Keystone plant resource in the tropical Forest. Pg 33-44 In Soulé, M. E. (Ed). *Conservation Biology: The science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- TERBORGH, J., LOPEZ, L., TELLO, J., YU, D. & BRUNI, A. 1997. Transitory states in relaxing ecosystems of tropical landbridge islands. In: Laurance, W.F. & Bierregaard, R.O.(eds.) *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*, pp. 256-274. University of Chicago Press, Chicago, IL.
- THIOLLAY, J.M. 1990. Comparative diversity of temperate and tropical forest bird communities: the influence of habitat heterogeneity. *Acta Oecologica* 11:887-911.
- THIOLLAY, J.M. 1994 Structure, density and rarity in an Amazonian rain forest bird community. *Journal of Tropical Ecology* 10:449-81.
- UEZU, A. Composição e estrutura da comunidade de aves na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema. 2006. 193p. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de São Paulo. 2006.
- UEZU, A., METZGER, J.P. & VIELLIARD, J.M.E. 2005. Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. *Biological Conservation* 123:507-519.

- 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, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124p.
- VIANA, V.M., TABANEZ, A.A.J. & BATISTA, J.L. 1997. Dynamic and restoration of Forest fragments in the Brazilian Atlantic moist Forest. In: LAURANCE, W., BIERREGAARD, JR. R. (Eds.) Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Coservation of Fragmented Communities. The University of Chicago Press, Chicagoand London, pp. 351-365.
- VELLIARD, J.M.E. & SILVA, W.R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados do interior do Estado de São Paulo, Brasil. In: Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadore de Aves, Recife, p. 117-151.
- WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 1981. Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Biologia 41:121-135.
- WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 1992. Losses of São Paulo birds are worse in the Interior than in Atlantic Forests. Ciência e Cultura 44(5):326-328.
- WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 2002. Birds of a central São Paulo woodlot: 1. Censuses 1982-2000. Brazilian Journal of Biology, 62:197-210.
- WILLIS, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia 33(1):1-25.

### **Considerações Finais**

Baseando-se nos dados obtidos no presente trabalho e observações realizadas em campo sugerem-se algumas medidas eficientes de manejo da área e, portanto, conservação das espécies de aves do presente remanescente:

- Diminuição da caça predatória sobre espécies de médio e grande porte através de campanhas de fiscalização (a propriedade mantém parcialmente);
- Ligação do presente fragmento com áreas de entorno através de corredores florestais, facilitando o fluxo e recolonização de espécies;
- Criação de fragmentos menores na área de entorno, a fim de promover o uso destes como trampolins ecológicos tornando a matriz de cana-de-açúcar mais permeável;
- Controlar a entrada de animais domésticos, especialmente cães e gatos que favorecem a disseminação de doenças, além de predação e perturbar a avifauna no remanescente;
- Fiscalizar a captura de aves de gaiola, evitando assim a conseqüente redução das respectivas populações;
- Incentivar projetos de pesquisa ecológica na área com o intuito de criar bancos de dados passíveis de serem utilizados no plano de manejo da área;
- Monitorar rigorosamente os incêndios empregados no manejo da cana-de-açúcar.

## TABELAS

Tabela 01. Número de espécies registradas para cada família e suas respectivas porcentagens, registradas no fragmento florestal e áreas de entorno na Fazenda Jacarezinho ao longo do período amostral.

| Famílias                               | Fragmento florestal |               | Áreas de entorno |               |
|----------------------------------------|---------------------|---------------|------------------|---------------|
|                                        | N° de spp           | %<br>relativa | N° de spp        | %<br>relativa |
| Tinamidae Gray, 1840                   | 2                   | 2,1%          | 3                | 2,46%         |
| Anatidae Leach, 1820                   | 0                   | 0             | 4                | 3,28%         |
| Cracidae Rafinesque, 1815              | 2                   | 2,1%          | 0                | 0             |
| Phalacrocoracidae<br>Reichenbach, 1849 | 0                   | 0             | 1                | 0,8%          |
| Anhingidae Reichenbach, 1849           | 0                   | 0             | 1                | 0,8%          |
| Ardeidae Leach, 1820                   | 0                   | 0             | 7                | 5,7%          |
| Threskiornithidae Poche, 1904          | 1                   | 1,05%         | 4                | 3,29%         |
| Ciconiidae Sundevall, 1836             | 0                   | 0             | 2                | 1,6%          |
| Cathartidae Lafresnaye, 1839           | 2                   | 2,1%          | 2                | 1,6%          |
| Accipitridae Vigors, 1824              | 4                   | 4,2%          | 8                | 6,55%         |
| Falconidae Leach, 1820                 | 1                   | 1,05%         | 4                | 3,29%         |
| Aramidae Bonaparte, 1852               | 0                   | 0             | 1                | 0,8%          |
| Rallidae Rafinesque, 1815              | 1                   | 1,05%         | 3                | 2,46%         |
| Cariamidae Bonaparte, 1850             | 0                   | 0             | 1                | 0,8%          |
| Charadriidae Leach, 1820               | 0                   | 0             | 1                | 0,8%          |
| Recurvirostridae Bonaparte, 1831       | 0                   | 0             | 1                | 0,8%          |

|                                    |    |       |    |       |
|------------------------------------|----|-------|----|-------|
| Jacaniidae Chenu & Des Murs, 1854  | 0  | 0     | 1  | 0,8%  |
| Columbidae Leach, 1820             | 7  | 7,37% | 6  | 5%    |
| Psittacidae Rafinesque, 1815       | 7  | 7,37% | 7  | 5,7%  |
| Cuculidae Leach, 1820              | 3  | 3,15% | 2  | 1,67% |
| Tytonidae Mathews, 1912            | 0  | 0     | 1  | 0,8%  |
| Strigidae Leach, 1820              | 4  | 4,2%  | 1  | 0,8%  |
| Nyctibiidae Chenu & Des Murs, 1851 | 1  | 1,05% | 0  | 0     |
| Caprimulgidae Vigors, 1825         | 2  | 2,1%  | 0  | 0     |
| Trochilidae Vigors, 1825           | 3  | 3,15% | 3  | 2,46% |
| Trogonidae Lesson, 1828            | 1  | 1,05% | 0  | 0     |
| Alcedinidae Rafinesque, 1815       | 0  | 0     | 3  | 2,46% |
| Momotidae Gray, 1840               | 1  | 1,05% | 0  | 0     |
| Galbulidae Vigors, 1825            | 1  | 1,05% | 0  | 0     |
| Bucconidae Horsfield, 1821         | 0  | 0     | 1  | 0,8%  |
| Ramphastidae Vigors, 1825          | 2  | 2,1%  | 1  | 0,8%  |
| Picidae Leach, 1820                | 7  | 7,37% | 3  | 2,46% |
| Thamnophilidae Swainson, 1824      | 5  | 5,26% | 1  | 0,8%  |
| Dendrocolaptidae Gray, 1840        | 2  | 2,1%  | 1  | 0,8%  |
| Furnariidae Gray, 1840             | 1  | 1,05% | 3  | 2,46% |
| Tyrannidae Vigors, 1825            | 14 | 14,7% | 15 | 12,3% |
| Pipridae Rafinesque, 1815          | 1  | 1,05% | 0  | 0     |
| Tityridae Gray, 1840               | 4  | 4,2%  | 0  | 0     |
| Vireonidae Swainson, 1837          | 1  | 1,05% | 1  | 0,8%  |
| Corvidae Leach, 1820               | 1  | 1,05% | 2  | 1,67% |

|                                                                                           |           |             |            |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------|-------------|
| Hirundinidae Rafinesque, 1815                                                             | 0         | 0           | 4          | 3,28%       |
| Troglodytidae Swainson, 1831                                                              | 0         | 0           | 1          | 0,8%        |
| Donacobiidae Aleixo & Pacheco, 2006                                                       | 0         | 0           | 1          | 0,8%        |
| Poliophtilidae Baird, 1858                                                                | 1         | 1,05%       | 0          | 0           |
| Turdidae Rafinesque, 1815                                                                 | 1         | 1,05%       | 1          | 0,8%        |
| Mimidae Bonaparte, 1853                                                                   | 0         | 0           | 1          | 0,8%        |
| Thraupidae Cabanis, 1847                                                                  | 4         | 4,2%        | 1          | 0,8%        |
| Emberizidae Vigors, 1825                                                                  | 1         | 1,05%       | 8          | 6,55%       |
| Cardinalidae Ridgway, 1901                                                                | 1         | 1,05%       | 0          | 0           |
| Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947 | 1         | 1,05%       | 0          | 0           |
| Icteridae Vigors, 1825                                                                    | 4         | 4,2%        | 6          | 5%          |
| Fringillidae Leach, 1820                                                                  | 1         | 1,05%       | 1          | 0,8%        |
| <b>Total</b>                                                                              | <b>95</b> | <b>100%</b> | <b>122</b> | <b>100%</b> |

Tabela 02. Porcentagem das classes de frequência de ocorrência das espécies registradas na Fazenda Jacarezinho ao longo do período amostral.

|                       | Frequência de Ocorrência em porcentagem |          |          |            |      |
|-----------------------|-----------------------------------------|----------|----------|------------|------|
|                       | Até 25%                                 | 26 – 50% | 51 – 75% | 76 – 97,6% | 100% |
| <b>Nº de espécies</b> | 37                                      | 52       | 33       | 19         | 30   |
| <b>% relativa</b>     | 21,6                                    | 30,4     | 19,2     | 11,1       | 17,5 |

Tabela 03. IPA mensal e total das espécies registradas durante o levantamento quantitativo realizado no fragmento florestal ao longo do período amostral.

| <b>Espécie/mês</b>                    | <b>M</b> | <b>J</b> | <b>J</b> | <b>A</b> | <b>S</b> | <b>O</b> | <b>N</b> | <b>IPA.</b> |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| <i>Pitangus sulphuratus</i>           | 0,18     | 0,4      | 0        | 0,6      | 0,3      | 0        | 0        | 0,17        |
| <i>Crypturellus parvirostris</i>      | 0        | 0,2      | 0        | 0        | 0,1      | 0        | 0        | 0,039       |
| <i>Patagioenas picazuro</i>           | 2        | 2,2      | 2,3      | 2        | 1,5      | 0,8      | 1,8      | 1,7         |
| <i>Leptotila verreauxi</i>            | 0        | 0,4      | 0        | 0,6      | 0,6      | 0,3      | 0,3      | 0,3         |
| <i>Dryocopus lineatus</i>             | 0        | 0,6      | 0,16     | 0        | 0,1      | 0,125    | 0,125    | 0,13        |
| <i>Myiarchus tyrannulus</i>           | 0,3      | 0,2      | 0,3      | 0,6      | 0,1      | 0        | 0        | 0,19        |
| <i>Cyanocorax chrysops</i>            | 0,27     | 0,8      | 0,16     | 0        | 0,3      | 0,125    | 0,37     | 0,29        |
| <i>Euphonia chlorotica</i>            | 0        | 0,2      | 0,16     | 0,33     | 0,2      | 0        | 0,125    | 0,098       |
| <i>Volatinia jacarina</i>             | 0        | 0,2      | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0,019       |
| <i>Megarynchus pitangua</i>           | 0,36     | 0,4      | 0,33     | 0        | 0,4      | 0,125    | 0,25     | 0,29        |
| <i>Taraba major</i>                   | 0,27     | 0,6      | 0,83     | 0,33     | 0,4      | 0,5      | 0,5      | 0,47        |
| <i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> | 0,45     | 1,2      | 0,3      | 0,6      | 0,3      | 0,25     | 0        | 0,39        |
| <i>Basileuterus flaveolus</i>         | 0,27     | 0,6      | 0,83     | 1,0      | 0,5      | 0,62     | 0,87     | 0,6         |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i>           | 0,09     | 0,2      | 0,33     | 0,33     | 0,2      | 0,62     | 0,25     | 0,27        |
| <i>Myiarchus ferox</i>                | 0        | 0,2      | 0,16     | 1,3      | 0        | 0        | 0        | 0,11        |
| <i>Leptotila rufaxila</i>             | 0,09     | 0        | 0        | 0        | 0,2      | 0,62     | 0,25     | 0,19        |
| <i>Turdus rufiventris</i>             | 0,09     | 0,2      | 0,16     | 1,3      | 0,3      | 0,25     | 0,125    | 0,25        |
| <i>Cacicus haemorrhous</i>            | 0,18     | 0,2      | 0        | 0        | 0,4      | 0,125    | 0        | 0,15        |
| <i>Myiarchus swainsoni</i>            | 0,09     | 0,6      | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0,07        |
| <i>Patagioenas cayenensis</i>         | 0,72     | 0,2      | 0        | 0,33     | 0,1      | 0,3      | 0,125    | 0,29        |
| <i>Thamnophilus pelzeni</i>           | 0        | 0,4      | 1,6      | 0,6      | 0,5      | 0,3      | 0,75     | 0,55        |
| <i>Chlorostilbon lucidus</i>          | 0        | 0        | 0,5      | 0,6      | 0,1      | 0        | 0        | 0,11        |
| <i>Phaetornis pretrei</i>             | 0,18     | 0        | 0,330    | 0        | 0        | 0        | 0        | 0,07        |
| <i>Pachyrhamphus validus</i>          | 0        | 0        | 0,16     | 0        | 0,1      | 0        | 0        | 0,039       |
| <i>Leptopogon amaurocephalus</i>      | 0        | 0        | 0,33     | 0,33     | 0        | 0,125    | 0,125    | 0,098       |
| <i>Picumnus cirratus</i>              | 0        | 0        | 0,16     | 0,33     | 0,5      | 0,25     | 0,125    | 0,19        |
| <i>Galbula ruficauda</i>              | 0        | 0        | 0,16     | 0,33     | 0        | 0        |          | 0,039       |
| <i>Momotus momota</i>                 | 0        | 0        | 0,16     | 0        | 0,1      | 0,5      | 0,625    | 0,21        |
| <i>Pyiaya cayana</i>                  | 0,09     | 0        | 0,16     | 0        | 0,4      | 0        | 0,125    | 0,14        |
| <i>Myiozetes similis</i>              | 0,27     | 0        | 0        | 0,33     | 0        | 0        | 0        | 0,06        |
| <i>Icterus cayenensis</i>             | 0,09     | 0        | 0        | 0,33     | 0,1      | 0,125    | 0        | 0,08        |
| <i>Eupetomena macroura</i>            | 0        | 0        | 0        | 0,33     | 0        | 0        | 0        | 0,019       |
| <i>Thraupis sayaca</i>                | 0,09     | 0        | 0        | 0,33     | 0,1      | 0        | 0        | 0,06        |
| <i>Aramides cajanea</i>               | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0,125    | 0,02        |
| <i>Phyllomyias fasciatus</i>          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0,125    | 0,02        |
| <i>Dendrocolaptes platyrostris</i>    | 0        | 0        | 0        | 0,6      | 0        | 0        | 0        | 0,04        |
| <i>Lepidocolaptes angustirostris</i>  | 0,09     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0,02        |

|                                   |      |   |   |     |     |       |       |      |
|-----------------------------------|------|---|---|-----|-----|-------|-------|------|
| <i>Casiornis rufus</i>            | 0    | 0 | 0 | 0,6 | 0,4 | 0,125 | 0     | 0,12 |
| <i>Herpsilochmus longirostris</i> | 0,45 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0     | 0     | 0,1  |
| <i>Phaeomyias murina</i>          | 0    | 0 | 0 | 0,6 | 0,1 | 0,25  | 0     | 0,1  |
| <i>Aratinga aurea</i>             | 0    | 0 | 0 | 0   | 0,1 | 0     | 0     | 0,02 |
| <i>Myiodinastes maculatus</i>     | 0    | 0 | 0 | 0   | 0,4 | 0,125 | 0,125 | 0,12 |
| <i>Melanerpes flavifrons</i>      | 0    | 0 | 0 | 0   | 0   | 0,125 | 0     | 0,02 |
| <i>Veliniornis passerinus</i>     | 0    | 0 | 0 | 0   | 0,1 | 0     | 0     | 0,02 |
| <i>Melanerpes candidus</i>        | 0,09 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0     | 0     | 0,02 |
| <i>Tytira inquisitor</i>          | 0    | 0 | 0 | 0   | 0,1 | 0,25  | 0,125 | 0,08 |
| <i>Columbina talpacoti</i>        | 0    | 0 | 0 | 0   | 0   | 0,25  | 0     | 0,04 |
| <i>Amazona aestiva</i>            | 0    | 0 | 0 | 0   | 0,1 | 0,125 | 0     | 0,04 |
| <i>Colaptes melanochloros</i>     | 0    | 0 | 0 | 0   | 0,1 | 0,125 | 0     | 0,04 |
| <i>Polioptila dumicola</i>        | 0    | 0 | 0 | 0   | 0,1 | 0     | 0     | 0,02 |
| <i>Tytira cayana</i>              | 0    | 0 | 0 | 0   | 0,1 | 0     | 0     | 0,02 |
| <i>Aratinga auricapillus</i>      | 0    | 0 | 0 | 0   | 0,1 | 0     | 0     | 0,02 |
| <i>Crypturellu undulatus</i>      | 0    | 0 | 0 | 0   | 0   | 0,125 | 0     | 0,02 |
| <i>Guira guira</i>                | 0    | 0 | 0 | 0   | 0   | 0,125 | 0     | 0,02 |
| <i>Herpetotheres cachinans</i>    | 0    | 0 | 0 | 0   | 0   | 0,125 | 0     | 0,02 |
| <i>Synalaxis frontalis</i>        | 0    | 0 | 0 | 0   | 0   | 0,125 | 0     | 0,02 |
| <i>Zenaida auriculata</i>         | 0    | 0 | 0 | 0   | 0   | 0,125 | 0     | 0,02 |
| <i>Formicivora rufa</i>           | 0,09 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0     | 0     | 0,02 |

Tabela 04. Categorias alimentares da comunidade de aves em termos de riqueza e abundância registradas nos levantamentos qualitativo e quantitativo na Fazenda Jacarezinho, com subdivisões para aves não-Passeriformes (NP) e Passeriformes (P); Total (T).

| Categorias  | Riqueza |      |    |      |     |      | Abundância |      |    |      |    |      |
|-------------|---------|------|----|------|-----|------|------------|------|----|------|----|------|
|             | NP      | %    | P  | %    | T   | %    | NP         | %    | P  | %    | T  | %    |
| Insetívoro  | 16      | 16,6 | 48 | 64,0 | 64  | 37,4 | 8          | 29,6 | 24 | 77,4 | 32 | 55,2 |
| Carnívoro   | 45      | 46,8 | 0  | 0    | 45  | 26,3 | 1          | 3,7  | 0  | 0    | 1  | 1,7  |
| Frugívoro   | 16      | 16,6 | 4  | 5,3  | 20  | 11,7 | 10         | 37,0 | 1  | 3,2  | 11 | 18,9 |
| Onívoro     | 12      | 12,5 | 15 | 20,0 | 27  | 15,8 | 4          | 14,8 | 5  | 16,1 | 9  | 15,5 |
| Nectarívoro | 3       | 3,12 | 0  | 0    | 3   | 1,7  | 3          | 11,1 | 0  | 0    | 3  | 5,17 |
| Granívoro   | 2       | 2,0  | 8  | 10,6 | 10  | 5,8  | 1          | 3,7  | 1  | 3,2  | 2  | 3,4  |
| Detritívoro | 2       | 2,0  | 0  | 0    | 2   | 1,1  | 0          | 0    | 0  | 0    | 0  | 0    |
| Total       | 96      | 100  | 75 | 100  | 171 | 100  | 27         | 100  | 31 | 100  | 58 | 100  |

Tabela 05. Lista das espécies ameaçadas e/ou endêmicas registradas na Fazenda Jacarezinho: Centros de endemismo (C.e.) segundo Cracraft (1985) (C): Serra do Mar – Paraná (SM-P), Campo Cerrado (CC); endêmicas segundo Motta-Junior (1990) (Motta); Ameaçadas (Am) de acordo com as listas: (1) Internacional (2010); (2) Brasil (2005) e (3) São Paulo (2010). As categorias de ameaça referem-se à Em Perigo (EN), Vulnerável (VU), Criticamente Ameaçada (CR) e Quase ameaçada (NT).

| Táxons                            | C | C.e. | Motta | Am |    |    |
|-----------------------------------|---|------|-------|----|----|----|
|                                   |   |      |       | 1  | 2  | 3  |
| <i>Crypturellus undulatus</i>     |   |      |       |    |    | EN |
| <i>Rhynchotus rufescens</i>       |   |      |       |    |    | VU |
| <i>Crax fasciolata</i>            |   |      |       |    |    | CR |
| <i>Penelope superciliaris</i>     | X | SM-P |       |    |    | NT |
| <i>Jabiru micteria</i>            |   |      |       |    |    | EN |
| <i>Busarellus nigricolis</i>      |   |      |       |    |    | CR |
| <i>Ara ararauna</i>               |   |      |       |    |    | CR |
| <i>Aratinga auricapillus</i>      |   |      |       | NT |    |    |
| <i>Amazona aestiva</i>            |   |      |       |    |    | NT |
| <i>Asio flammeus</i>              |   |      |       |    |    | EN |
| <i>Trogon surrucura</i>           | X | SM-P |       |    |    |    |
| <i>Chelidoptera tenebrosa</i>     |   |      |       |    |    | CR |
| <i>Pteroglossus castanotis</i>    |   |      |       |    |    | CR |
| <i>Campephilus melanoleucos</i>   |   |      |       |    |    | VU |
| <i>Herpsilochmus longirostris</i> | X | CC   |       |    |    | EN |
| <i>Synallaxis albescens</i>       |   |      |       |    |    | NT |
| <i>Casiornis rufus</i>            |   |      |       |    |    | NT |
| <i>Antilophia galeata</i>         | X | CC   | X     |    |    | NT |
| <i>Cyanocorax cristatellus</i>    | X | CC   | X     |    |    |    |
| <i>Sporophila collaris</i>        |   |      |       |    | NT | VU |

## FIGURAS



Figura 1.0. Localização geográfica do estado de São Paulo e município de Valparaíso.



Figura 1.1. Detalhe do remanescente de estudo com as respectivas coordenadas geográficas. Cada quadrante apresenta 1,05 quilômetro nas laterais. À leste, um dos trechos do rio Tietê.

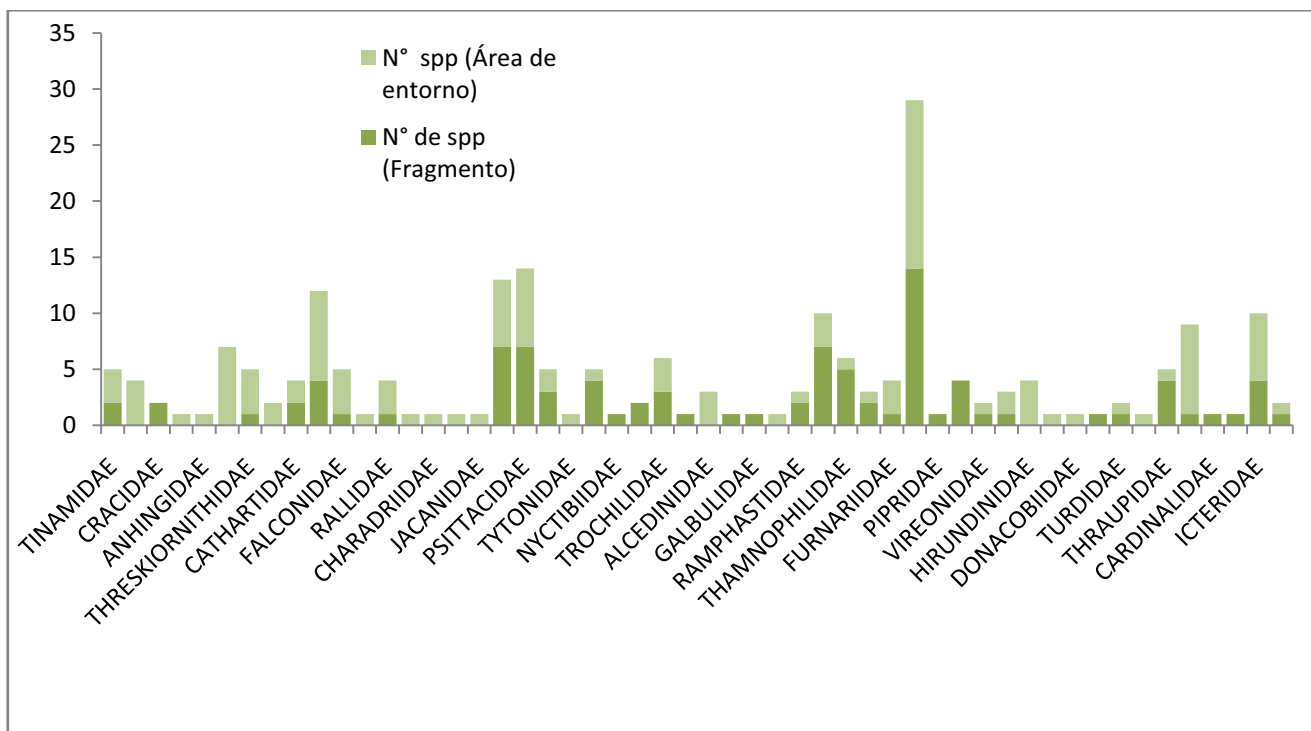


Figura 02. Representatividade das Famílias amostradas no remanescente de estudo e áreas de entorno.

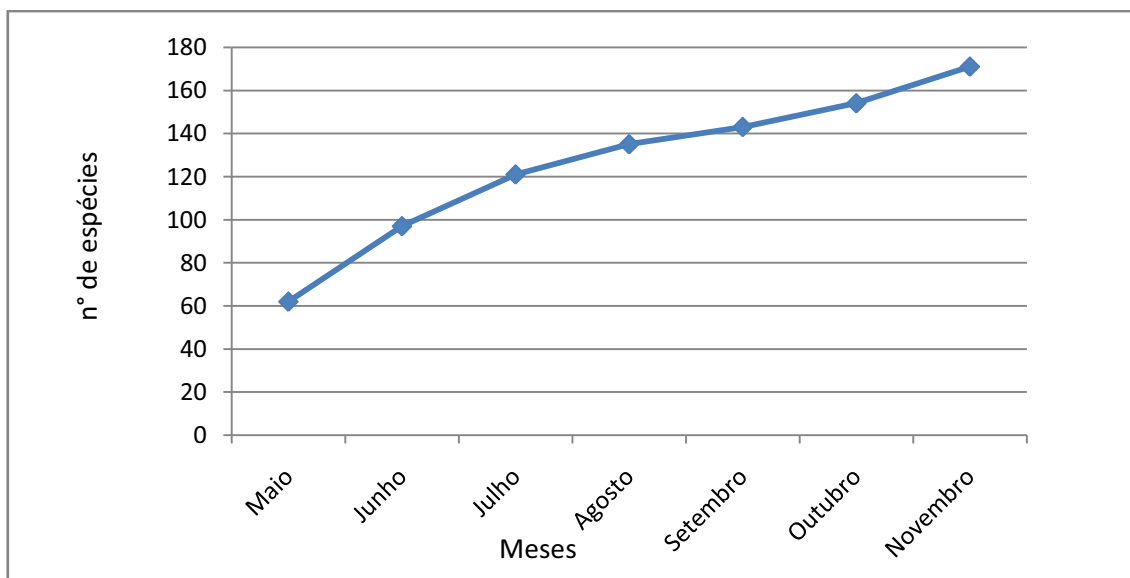


Figura 03. Curva cumulativa das espécies registradas pelo levantamento qualitativo na Fazenda Jacarezinho ao longo do período amostral.

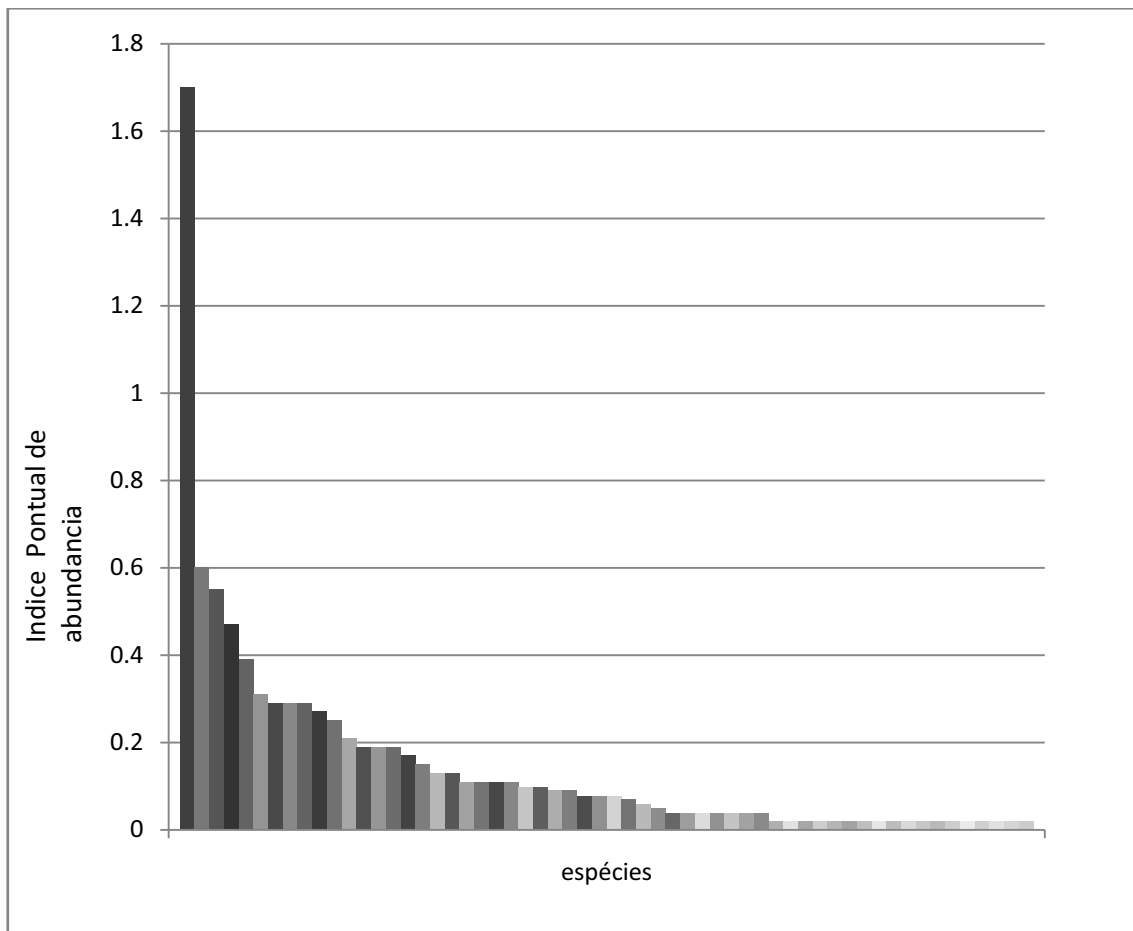


Figura 04. Valores decrescentes de IPA das espécies registradas pelo levantamento quantitativo no fragmento florestal durante o período amostral.

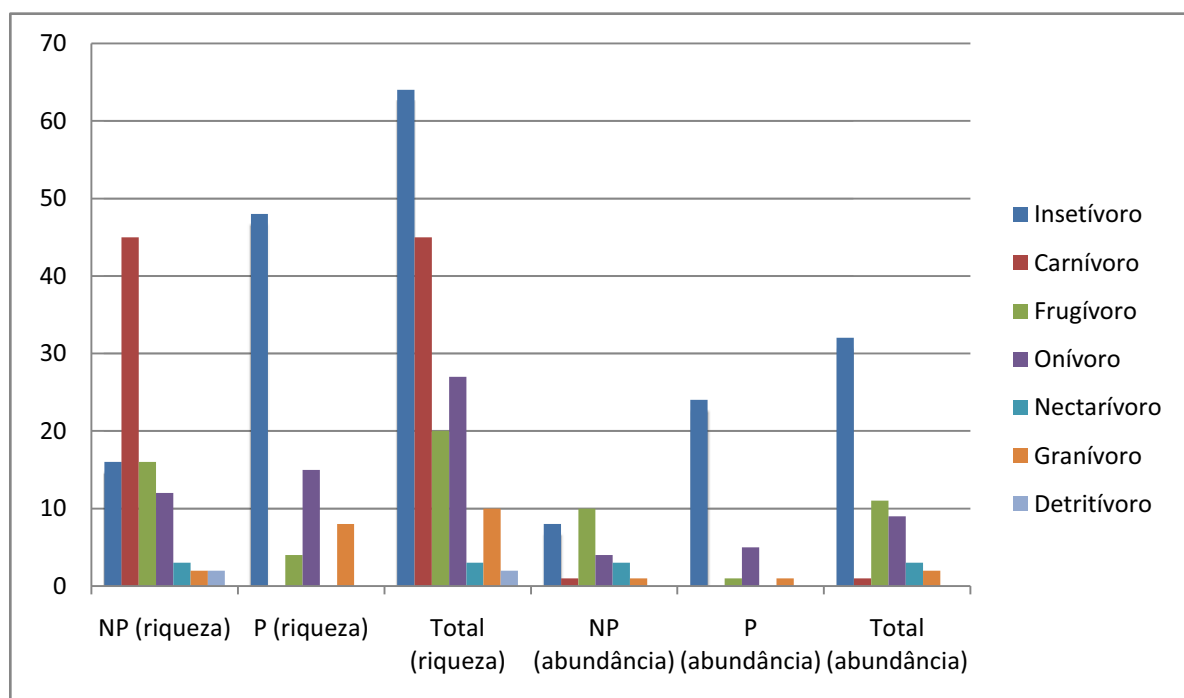


Figura 05. Categorias alimentares registradas para área de estudo (riqueza) e remanescente de estudo (abundância). Passeriformes (P) e Não-Passeriformes (NP).

## **Capítulo II –**

**Influência da sazonalidade na abundância  
de invertebrados de folhagem sobre a  
comunidade de aves em um remanescente  
florestal no Noroeste paulista**

## Capítulo II-

### **Influência da abundância sazonal de invertebrados de folhagem sobre a comunidade de aves em um remanescente florestal no Noroeste paulista**

#### Resumo

Os efeitos da sazonalidade temporal, espacial e ambiental sobre a fauna são amplamente estudados há varias décadas, especialmente em ambientes temperados onde o entendimento das relações dos organismos com seus recursos e ambientes são bem conhecidos. Nos trópicos, a maior parte da literatura abordando a sazonalidade em vertebrados tem sido formada nas ultimas duas décadas. As maneiras como os organismos enfrentam as mudanças sazonais variam amplamente mesmo entre espécies do mesmo gênero. As relações predador-presa também sofrem modificações em sua estrutura. Em aves, as oscilações na produção de frutos e abundância de invertebrados presas, podem desencadear alguns comportamentos que favorecem a passagem destes períodos mais drásticos, como alteração na dieta, migrações e deslocamentos locais acompanhando seus recursos alimentares. O presente trabalho teve como principal objetivo analisar e avaliar os efeitos da disponibilidade de presas invertebradas para a comunidade de aves como um todo em um remanescente florestal localizado ao Noroeste do estado de São Paulo. Nossos resultados demonstraram que a biomassa, abundância e tamanho de invertebrados foram maior no período chuvoso, período em que as aves amostradas estavam reproduzindo ou iniciando a reprodução. Entretanto, apenas o tamanho médio dos invertebrados foi significativo ( $p < 0,01$ ), sendo que biomassa apresentou-se como quase significativa ( $p = 0,06$ ). As populações de frugívoros, insetívoros e onívoros variaram diferentemente entre si, sendo que a guilda dos frugívoros variou mais entre as estações do que as outras duas. Os resultados apresentados aqui sugerem algumas condições específicas: (a) o período reprodutivo das aves na floresta estacional semidecidual do interior paulista

ocorre na estação chuvosa e está fortemente relacionada à presença, quantidade e qualidade das presas; (b) frugívoros variaram mais em suas populações, possivelmente devido a uma maior capacidade de dispersão que insetívoros e dependem de recursos mais sazonais que estes; (c) a comunidade de aves de um modo geral não sofre fortes interferências sazonais como ocorre em ambientes temperados.

Palavras-chave: Comunidade de aves, insetívoros, frugívoros, sazonalidade, disponibilidade de recursos, invertebrados de folhagem.

#### Abstract

The effects of seasonality in time, space and environment are widely studied for decades, especially in temperate environments where understanding of these relationships between organisms and their environments and resources are well known. In the tropics, most of the literature citing the seasonality in vertebrates has been formed in the last two decades. The way the bodies face seasonal conditions vary widely even among species of the same gender. The predator-prey relationships also undergo changes in its structure. In birds, the fluctuations in fruit production and abundance of invertebrate prey may trigger some behaviors that favor the passage of these periods more drastic, such as changes in diet, migration and movement accompanying their food resources. This study aimed to analyze and evaluate the effects of invertebrate prey availability to the bird community as a whole in a forest remnant located northwest of Sao Paulo. Our results showed that the biomass, abundance and size of invertebrates were highest during the rainy season, during which birds were sampled playing or starting playback. However, only the mean size of invertebrates was significant ( $p < 0.01$ ), while biomass appeared as a nearly significant ( $p = 0.06$ ). The populations of frugivores, insectivores and omnivores varied differently among themselves, and the guild of frugivores varied more between seasons than the other two. The results presented here suggest some specific conditions: (a) the reproductive period of the semideciduous forest occurs in the interior of the rainy season and is strongly related to the presence of prey quantity and quality; (b) frugivores probably vary more in their populations since they have a greater dispersal ability than

insectívoros e dependem desses recursos mais sazonais, (c) a comunidade de aves em geral não sofre interferência sazonal em ambientes temperados.

**Palavras-chave:** Comunidade de aves, insectívoros, frugívoros, sazonalidade, disponibilidade de recursos, invertebrados da folhagem.

## **Introdução**

As aves constituem o grupo mais diversificado de vertebrados terrestres contando com aproximadamente 9.500 espécies das quase 55.000 de vertebrados descritas. O colorido da plumagem aliados à conspicuidade da maioria das espécies, às vocalizações que emitem e ao comportamento diurno fazem com que as aves formem o grupo de organismos mais bem estudados no mundo (Silva *et al.*, 2008). Embora se distribua por todo planeta, é nos trópicos que o grupo das aves atinge maior riqueza específica, especialmente na América do Sul, adequadamente denominada de continente das aves (Silva *et al.*, 2008).

Atualmente, o Brasil conta com 1790 espécies de aves (CBRO, 2009), apresentando assim, segundo Lewinsohn & Prado (2005) a terceira maior diversidade de aves do mundo. No estado de São Paulo, segundo Figueiredo *et al.* (2009), são 792 espécies descritas e para o Noroeste do estado, Bispo (2010) registrou 328 espécies, representando 40% da avifauna descrita para o estado.

O interior paulista, especialmente o Noroeste do estado encontra-se sobre forte sazonalidade climática. Esta condição interfere na disponibilidade de recursos alimentares, locais de nidificação e estrutura da vegetação (Aleixo & Vielliard, 2005), no qual, aliadas ao aspecto sazonal da região, influenciam na estrutura da comunidade e diferentemente na riqueza de espécies de aves (Develey & Peres, 2000; Tebbich *et al.*, 2004 Aleixo & Vielliard, 2005).

Segundo Develey & Peres (2000), esta variação sazonal entre estações seca e chuvosa e a abundância de recursos alimentares distribuídas

diferentemente entre as estações é bastante evidente. O grupo dos invertebrados, consumidos pelas aves insetívoras, por exemplo, se apresentam bastante sensíveis e influenciados diretamente pelos períodos chuvosos (Develey & Peres, 2000; Murakami, 2002), possivelmente devido ao favorecimento da umidade neste período sobre suas capacidades reprodutivas (Orians, 1980).

A sazonalidade, especialmente no domínio da Floresta Estacional Semidecidual, além de influenciar as condições relacionadas à estrutura da comunidade de invertebrados e aves numa escala de fragmento (Karr, 1976; Poulin *et al.*, 1992; Codesido & Bilenca, 2004) promove a presença de migrantes austrais nesta região (Chesser, 1994; Chesser, 1998; Jahn *et al.*, 2002) e fornece às diversas outras espécies o período reprodutivo ideal (Wikelski *et al.*, 2000). Poucos trabalhos têm sido desenvolvidos com o objetivo de descrever a estrutura da comunidade de aves em remanescentes florestais na região (Uezu, 2006; Bispo 2010) e menos aqueles que relacionam estes dados com a abundância de invertebrados, migração e reprodução de aves no interior paulista.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi propor algumas hipóteses em relação à influência da sazonalidade entre as estações seca e chuvosa sobre a avifauna em um remanescente florestal no Noroeste paulista.

As relações entre sazonalidade, abundância de invertebrados e aves foram propostas na forma das seguintes hipóteses: (i) A abundância relativa de aves, especialmente as insetívoras no fragmento florestal, está relacionada com a abundância relativa de invertebrados de folhagem; (ii) O IPA das espécies insetívoras relaciona-se com a biomassa disponível de invertebrados de folhagem; (iii) A abundância relativa e/ou presença de espécies migrantes está relacionada com a abundância relativa de invertebrados de folhagem; (iv) O IPA de espécies de aves que se reproduzem na estação chuvosa relaciona-se com o período de maior abundância relativa de invertebrados de folhagem; (v) A abundância relativa e a biomassa de invertebrados de folhagem são maiores na estação chuvosa; (vi) O tamanho médio dos invertebrados de folhagem em milímetros é maior na estação chuvosa.

## **Materiais e Métodos**

### **Área de estudo**

A área de estudo do presente trabalho pertence à Fazenda Agropecuária Jacarezinho localizada no município de Valparaíso - SP (20°59'44"S, 50°51'22"O) (Figura 01). A região insere-se na UGRHI (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos) do Baixo Tietê (Nalon *et al.*, 2008). A Fazenda compreende uma área de 24.760 ha, onde destes, a maior parte é utilizada na criação de gado bovino e cultivo da cana-de-açúcar.

O remanescente amostrado aqui compreende aproximadamente 2.500 ha de Floresta Tipo Estacional Semidecidual (Figura 02), onde 20 a 50% das árvores são caducifólias (Veloso *et al.*, 1991) e apresenta uma complexidade estrutural vertical inferior à da floresta ombrófila da Serra do Mar, segundo Mantovani (2003).

O clima na região é definido na escala de Köppen como Cw-Aw, tropical chuvoso, com temperaturas máxima e mínima podendo alcançar 40°C e 3°C, respectivamente. A pluviosidade e umidade relativa média anual são de 65 mm e 69% respectivamente. As estações são bem definidas sendo que a estação quente e chuvosa compreende os meses de Setembro a Abril, sendo o período seco e frio os meses de Maio a Agosto, tornando-se mais acentuado nos últimos três meses.

### **Coleta de dados**

#### **Amostragem da avifauna**

Para o levantamento quantitativo das aves, apenas o remanescente florestal foi amostrado. Através dos registros da avifauna foram calculados para cada espécie os respectivos IPA (Índice Pontual de Abundância) idealizado por Blondel *et al.* (1970) para regiões temperadas e adaptado por Vielliard & Silva (1990) para regiões tropicais.

O IPA consiste no índice calculado através do número de contatos com uma determinada espécie dividido pelo número de amostras (Pontos fixos) totais. Desta forma foram calculados os IPA mensais e totais para todas as

espécies registradas por este método. Denomina-se aqui contato todo registro sonoro e/ou visual de um indivíduo, casal ou bando.

Para a realização dos pontos fixos foram utilizadas trilhas pré-existent no remanescente que variaram de 300 a 2.000 m. Os pontos amostrados distavam no mínimo 100 m eqüidistantes e foram sorteados a cada mês. Para cada amostra ficou estabelecido a duração de 10 minutos, restritos exclusivamente ao fragmento florestal.

As aves foram segregadas em suas respectivas categorias alimentares, estratos de ocorrência e status de ocorrência.

### **Amostragem dos invertebrados de folhagem**

Para a amostragem de invertebrados de folhagem adotou-se a metodologia de “branch-clipping” (Cooper & Withmore, 1990). Esta técnica consiste em coletar invertebrados de folhagem através do envolvimento de ramos de espécies arbóreas no sub-bosque com sacos plásticos e posterior podagem e coleta destes. Após a coleta do ramo, este é vigorosamente sacudido para desalojar os invertebrados. Os espécimes como um todo são posteriormente coletados diretamente no saco plástico e mantidos em álcool 70.

Assim como outras metodologias, esta apresenta suas vantagens e desvantagens (Cooper & Withmore, 1990). Algumas das vantagens seria a baixa porcentagem de indivíduos que escapam após o ramo ser envolvido com o saco plástico, baixo custo de implantação, obtenção dos organismos para biometria e biomassa, mede a densidade de invertebrados (e.g. por folhas ou ramos coletados) e metodologia rápida. Algumas desvantagens poderiam ser o viés em alguns grupos e a fuga de artrópodes altamente moveis no momento da coleta (Cooper & Withmore, 1990).

### **Precipitação e temperatura**

Os dados de precipitação mensal e histórica e temperatura mensal e histórica no local foram obtidos através das informações disponíveis na própria página na internet da Fazenda Agropecuária Jacarezinho (Figura 2.1, Tabela 01).

## Análise dos dados

As análises dos dados foram realizadas através do software Statistica 7.0. Para testar as hipóteses envolvendo a relação entre aves e invertebrados de folhagem foram utilizados regressão linear simples. Para testar a diferença sazonal entre as estações seca e chuvosa para aves e invertebrados de folhagem foram realizados testes T para amostras dependentes, Teste de Levene para homogeneidade das variâncias, Análise de variância de medidas repetidas (ANOVA) e análise multivariada (PCA, Análise de Componentes Principais). Foi adotado para todos os testes  $p < 0,05$ .

## Resultados

### Relação entre abundância de aves e invertebrados

As relações entre abundância relativa de aves (IPA), Guildas tróficas, abundância relativa, biometria e biomassa de invertebrados de folhagem no sub-bosque foram avaliadas através de regressão linear simples, utilizando-se  $p < 0,05$ .

Apenas *Picumnus cirratus* apresentou relação significativa ( $p = 0,03$ ) com abundância relativa mensal de invertebrados de folhagem (Figura 03, Tabela 02). Algumas espécies apresentaram relações quase significativas com a abundância de invertebrados: *Colaptes melanochloros* ( $p=0,06$ ); *Myiodinastes maculatus* ( $p=0,07$ ); *Polioptila dumicola* ( $p=0,05$ ); *Tytira cayana* ( $p=0,05$ ); *Amazona aestiva* ( $p=0,06$ ); *Aratinga auricapillus* ( $p=0,05$ ) e *Aratinga áurea* ( $p=0,05$ ) (Tabela 02).

Duas espécies apresentaram relações com a biomassa média mensal de invertebrados de folhagem: *Phylomyias fasciatus* ( $p<0,001$ ) e *Aramides cajanea* ( $p<0,001$ ). Uma espécie *Momotus momota* ( $p=0,05$ ) apresentou relação quase significativa (Figura 04; Tabela 03).

Não foi observada qualquer relação significativa entre as categorias alimentares carnívoro, insetívoro, granívoro, frugívoro, onívoro e nectarívora e abundância, biomassa ou tamanho de invertebrados de folhagem (Tabelas 03, 04 e 05). Entretanto houve uma relação significativa entre a riqueza observada e a abundância de invertebrados ( $p=0,03$ ) (Figura 03; Tabela 07).

### **Sazonalidade da avifauna**

Os resultados das análises indicaram que não houve diferenças significativas entre estações para as categorias alimentares (ANOVA) e IPA das espécies, inclusive para espécies migrantes (teste T para amostras dependentes), embora o IPA de várias espécies tenha sido maior na estação chuvosa. Entretanto, com relação à análise das três categorias alimentares mais representativas (Insetívora, Onívora e Frugívora) observa-se que houve uma variação nitidamente maior nas populações de frugívoros durante a estação seca em detrimento dos insetívoros e onívoros na mesma época (Figura 04 e 05).

A Análise de Componentes Principais (PCA) demonstrou claramente a segregação de algumas espécies insetívoras analisadas ao longo das estações seca e chuvosa (Figura 06).

### **Sazonalidade dos invertebrados de folhagem**

A diferença entre biomassa, biometria e abundância de invertebrados de folhagem entre as estações seca e chuvosa diferiram entre si ao longo do período estudado. Os resultados do teste T demonstraram um aumento significativo no tamanho dos invertebrados ( $p < 0,01$ ) durante a estação chuvosa, época que compreende o período reprodutivo das aves no remanescente estudado.

Entretanto não foi observado diferenças entre as estações para biomassa e abundância de invertebrados de folhagem, embora para ambos, biomassa e abundância, os números foram em geral maiores na estação chuvosa (Tabela 07 e 08). Apesar disto, a biomassa de invertebrados apresentou uma tendência a aumentar na estação chuvosa ( $p=0,06$ ) (Figura 07).

### **Discussão**

Trabalhos envolvendo a influência de recursos alimentares sobre a comunidade e populações específicas de aves, dentro de ambientes nitidamente sazonais são escassos, especialmente quando se trata de ecossistemas tropicais. Em ambientes temperados a baixa riqueza de espécies aliado a uma estrutura relativamente simples das florestas,

favorecem amplamente o emprego de metodologias padronizadas na amostragem de invertebrados, o que em florestas tropicais observa-se o inverso.

Além da facilidade metodológica, sabe-se que ambientes localizados às altas latitudes sofrem amplamente com alterações climáticas mais severas e a conseqüente falta de recursos de varias origens, especialmente alimentar, para as aves.

### **Relação sazonal entre aves e artrópodes**

Os resultados obtidos aqui, para relações entre IPA das espécies de aves e abundância mensal de invertebrados de folhagem não demonstraram quaisquer diferenças, contudo, houve uma relação positiva entre a riqueza de aves observada ao longo das estações seca e chuvosa e a abundância relativa de presas no remanescente florestal.

O índice pontual de abundância utilizado (Vielliard & Silva, 1990) baseia-se em contatos visuais e/ou auditivos das espécies no local. Entretanto, algumas espécies, muitas vezes não são detectadas por apresentarem uma falsa ausência no local, uma vez que, não se movimentam muito e demonstram uma taxa de vocalização extremamente baixa. Isso reflete-se provavelmente às relações significativas para algumas espécies com abundância e biomassa de invertebrados.

Neste sentido, constataram-se aqui espécies que são residentes no fragmento florestal apenas em uma das estações, o que promove um viés no resultado final e requer certa cautela na interpretação dos dados. Ainda a presença de espécies que vocalizam muito, são territorialistas, ou que no período reprodutivo tornam-se inconspícuas fortalece o viés nas amostras a partir do uso de IPA. No entanto, o uso do índice possibilita a detecção das espécies na estação reprodutiva e fornece uma estimativa de abundância relativa que pode ser comparada a outros trabalhos (Aleixo & Vielliard, 1995).

Os resultados apresentados aqui corroboram outros trabalhos realizados na região neotropical. Karr & Brawn (1990) utilizando redes ornitológicas para detectar a taxa de movimentação das aves na floresta do Parque Nacional de Soberania no Panamá, constataram que não houve quaisquer relações entre

a taxa de captura por guildas tróficas e a disponibilidade de artrópodes tanto na serrapilheira quanto na folhagem do sub-bosque.

Em estudo realizado no sub-bosque do Chaco Argentino, Codesido & Bileca (2004) não constataram nenhuma diferença sazonal na abundância de insetívoros de solo e insetívoros de folhagem, embora estes autores tenham encontrado variações sazonais na abundância de artrópodes-presa.

Neste mesmo trabalho, os autores observaram uma variação sazonal em algumas guildas tróficas, especialmente insetívoros que denominaram de vôo curto ou longo, o que associaram ao incremento de algumas espécies migrantes, que segundo Lefebvre & Poulin (1996), chegam à região durante os verões, atraídas pela maior abundância de presas.

Estes dados consistem com os resultados obtidos aqui, onde se observou uma relação positiva entre riqueza de espécies e abundância de invertebrados de folhagem. Possivelmente a presença de migrantes austrais aliada a um recrutamento de espécies vagantes que se encontram fora do remanescente está agindo na estação chuvosa para um aumento na riqueza de espécies no fragmento florestal.

A falta de relação entre a abundância de aves e artrópodes pode estar ocorrendo devido a alguns fatores: (1) Ausência de mudanças climáticas expressivas; (2) outras condições além dos recursos promovem alterações nas populações das espécies; (3) aves apresentam plasticidades comportamentais distintas, incluindo aquelas referentes às táticas de forrageio; (4) aves em florestas tropicais consomem muito abaixo do que lhe são disponíveis; (5) a taxa de movimentação diária e taxa metabólica basal são expressivamente menores do que suas contrapartes em áreas temperadas; (6) dietas mistas podem favorecer a presença de espécies ao longo do ano, mesmo quando os artrópodes estão limitados.

Segundo Cueto & Casenave (2002) esta ausência de sazonalidade observada está ocorrendo devido mudanças climáticas mais brandas nesta região, fazendo com que, ao contrário das áreas temperadas, não geram uma escassez total de recursos alimentares.

De acordo com Newton (1980) a disponibilidade de recursos alimentares não pode ser considerada como o único fator agindo nas populações de aves, uma vez que, segundo o próprio autor, outras condições como reprodução,

competição e territorialidade são também importantes nesta dinâmica. Ainda, segundo Newton (1980) mesmo que alguns indivíduos possam forragear em outros locais, devido a escassez temporária de alimento, isso não poderia afetar a densidade populacional de aves em uma determinada localidade.

A plasticidade comportamental frente a mudanças sazonais é amplamente difundida em aves neotropicais (Klopfer & MacArthur, 1961). Normalmente, nas regiões tropicais existe uma variedade de espécies que são capazes de alterar seus comportamentos de forrageio, dietas ou locais de alimentação de acordo com suas necessidades próprias e condições ambientais flutuantes (Rodrigues, 1995; Pizzo, 1996; Ragusa-Neto, 1997; Murakami, 2002; Tebbich *et al.*, 2004; Pizzo, 2007). Karr (1975) cita que de 20-35% das espécies de florestas tropicais consomem alguma combinação de frutos, insetos e néctar.

Embora tenha se observado aqui um aumento na biomassa e abundância de invertebrados na estação chuvosa em relação à estação seca, a presença de chuvas esporádicas na estação seca (obs. pess. Farina-Jr.) podem estar favorecendo micro-oscilações de presas ao longo deste período. Esta condição possivelmente estimula a presença de artrópodes em quantidades ideais e ameniza os efeitos sazonais entre as estações. Segundo Newton (1980) aves insetívoras em regiões tropicais são capazes de consumir apenas uma pequena parcela daquilo que está de fato disponível no meio e, portanto podem encontrar alimento mesmo em períodos com diminuição deste.

Trabalhos recentes indicaram que aves em baixas latitudes apresentam menores taxas de atividade diária comparadas com aquelas em regiões temperadas (20% do dia ativas em relação a 92% do dia ativas em zonas temperadas, Ricklefs, 1971) (Wiersma *et al.*, 2007a, 2007b; Lee *et al.*, 2008; Robinson *et al.*, 2010; Wikelski *et al.*, dados não publicados.). Steiger *et al.*, (2009) estudando uma espécie de sub-bosque de floresta tropical (*Hylophylax naevioides*) constatou que as aves foram muito menos ativas do que o esperado, realizando apenas 1.5 movimentos locomotores por minuto e permanecendo inativas durante 35% do dia.

Os dados apresentados acima, de um ponto de vista energético, consistem com aqueles apresentados no presente trabalho. Assim estes dados indicam fortemente que as espécies residentes no fragmento florestal registradas aqui, não sofrem grandes privações energéticas nos períodos de

seca e escassez de alimento e portanto não respondem ou respondem de forma branda à esta sazonalidade.

### **Disponibilidade e abundância de invertebrados**

O entendimento das interações consumidor-recurso são particularmente críticas para o estudo da ecologia de aves tropicais (Karr & Brawn, 1990).

A quantificação de presas invertebradas, especialmente artrópodes, para aves na região Neotropical torna-se bastante difícil, à medida que existe um aumento na riqueza de ambos os grupos conforme diminui a latitude. Neste sentido, espera-se que diferenças entre a abundância e disponibilidade de artrópodes sejam observadas.

Segundo Wolda (1990) nem todos os insetos são presas potenciais para um dado insetívoro. Dentro de uma perspectiva de preferência ecológica, aves poderiam capturar determinados tipos de artrópodes regularmente, alguns apenas ocasionalmente e outros em períodos específicos ou sobre determinadas circunstâncias, havendo ainda, aqueles que nunca são consumidos (Hutto, 1981; Wolda, 1990).

Conseqüentemente, Wolda (1990) estabelece oito passos para que um inseto-presa seja de fato ingerido por uma ave: (a) a presa ocorre de forma geral na área; (b) esta presa pode ser encontrada pela ave (ocorre simpatricamente); (c) pode ser detectada pela ave; (d) aceita pela ave como uma presa potencial; (e) a presa pode então ser perseguida pela ave; (f) capturada; (g) classificada como item alimentar aceitável e (h) finalmente ingerida.

Aqui nos consideramos todos os invertebrados capturados como presas potenciais para as espécies de aves registradas no remanescente florestal ao longo das estações seca e chuvosa. Os taxa mais representativos em abundância (Arachnida (n=378); Hemíptera (n=100); Hymenoptera Formicidae (n=113); Coleóptera (n=118); Larvas (n=89)) e biomassa (Arachnida, Orthoptera, Phasmatodea, Hemiptera, Hymenoptera Formicidae, Coleoptera e Larvas) sugerem, baseado em outros trabalhos na região neotropical, estarem entre os grupos mais predados pelas aves (ver Lima, 2008).

Entretanto, alguns grupos de artrópodes amostrados no presente trabalho, possivelmente não estão sendo consumidos pelas aves, uma vez

que, ou não se enquadram nos passos sugeridos por Wolda (1990) ou então não foram representativamente amostrados com a metodologia empregada (Cooper & Withmore, 1990). Esta condição fortalece a necessidade de estudos posteriores abrangendo micro-habitats específicos e diferentes metodologias na região.

### **Sazonalidade em Frugívoros e Insetívoros**

A abundância de aves tropicais tem sido considerada temporalmente variável (Faaborg, 1982; Martin & Karr, 1986). Karr (1976) ainda cita que estas oscilações populacionais são mais proeminentes naquelas guildas que dependem fortemente de recursos sazonais e em florestas em estágio secundário de sucessão (Loiselle & Blake, 1990), como o presente remanescente de estudo.

Os resultados obtidos aqui para variação populacional de frugívoros e insetívoros ao longo das estações seca e chuvosa, embora não significativos, indicam uma maior variação nas populações de frugívoros em relação aos insetívoros durante a estação seca.

Vários trabalhos têm demonstrado resultados similares na região neotropical (Martin & Karr, 1986; Loiselle & Blake, 1991; Van Shaik et al., 1993). Diversos fatores podem estar contribuindo para uma maior variação das populações de frugívoros na estação seca em detrimento dos insetívoros: (a) aves insetívoras residentes em florestas tropicais são em sua grande maioria habitantes do sub-bosque e apresentam baixa capacidade de dispersão (Desrochers & Hannon, 1997; Laurance & Gomes, 2005); (b) insetívoros de sub-bosque são em geral territorialistas (Maher & Lott, 2000; Duca et al., 2006); (c) frugívoros apresentam maior capacidade de dispersão, tanto dentro quanto entre fragmentos (Van Shaik et al., 1993); (d) frugívoros dependem de recursos menos estáveis do que insetívoros, frutos variam espacialmente e temporalmente (Loiselle & Blake, 1990; Loiselle & Blake, 1991); (e) frugívoros muitas vezes podem concentrar-se próximo à “espécies-chave” (Terborgh, 1986a, 1986b) o que favorece uma distribuição heterogênea na floresta e promove a dispersão para áreas distantes desta. Neste sentido, os dados apresentados aqui consistem com outros estudos, especialmente aqueles em florestas tropicais.

## Reprodução sazonal em aves

O período reprodutivo da maior parte das espécies nos trópicos compreende em geral os meses de outubro, novembro e dezembro, com algumas espécies iniciando nos meses de agosto e setembro e outras podendo estender até janeiro do próximo ano (Sick, 1997). Neste sentido, considera-se aqui que todas as espécies registradas no remanescente florestal através do levantamento quantitativo reproduzem-se neste período.

Os resultados obtidos a partir das análises da abundância, biometria e biomassa de invertebrados de folhagem, indicam que estas três características aumentam na estação chuvosa, compreendendo o período reprodutivo das aves no local, embora apenas o tamanho dos invertebrados fosse significativamente maior nesta estação. Biomassa de artrópodes apresentou uma tendência em aumentar na estação chuvosa ( $p=0,06$ ). Isso possivelmente pode estar ocorrendo devido a um viés nas amostras neste período, devido a um grande número de artrópodes de pequeno tamanho.

A reprodução para as aves demanda grandes quantidades de energia disponível (Lack, 1968; Price et al., 1988; Van Noordwijk et al., 1995). Especialmente nos trópicos, as etapas que envolvem todo processo reprodutivo em uma espécie são mais prolongadas do que aquelas em ambientes temperados (Ricklefs, 1969; Robinson et al., 2010). Estas etapas envolvem: (a) procura e pareamento de casais, incluindo corte; (b) busca por matéria prima e construção de ninhos; (c) postura e chocagem dos ovos (incubação) (Martin et al., 2007); (d) cuidado parental intensivo por partes dos pais (Tarwater & Brawn, 2010); (e) cuidado parental a filhotes que já saíram do ninho (Russell et al., 2004; Robinson et al., 2010; Tarwater & Brawn, 2010). Robinson et al., (2008), citam que os fatores que determinam, por exemplo, períodos de incubação mais longos em aves tropicais do que aquelas em ambientes temperados são intrínsecos ao desenvolvimento embrionário e portanto não dependem diretamente de fatores ecológicos.

No geral, aves neotropicais apresentam filhotes altriciais, ou seja, eclodem com pálpebras ainda fechadas, desprovidos de penugens, totalmente vulneráveis à predadores e dependente dos pais (Robinson et al., 2010). Ainda, o cuidado parental neste grupo, normalmente excede o período

em que o filhote encontra-se no ninho. Este período entre o momento em que o filhote deixa o ninho e a sua primeira dispersão pós-natal é extremamente crítica (Ridley & Raihani, 2007; Sunde, 2008) sendo acompanhada pelos parentais. Este cuidado parental extra gera alto custo energético diário aos pais (Weathers & Sullivan, 1991) e maiores defesas (Greig-Smith, 1980; Sergio & Bogliani, 2001).

Dois outros fatores que possivelmente contribuem com a demanda energética no período reprodutivo seriam: lenta taxa de crescimento e evolução de um sistema imunológico mais adaptado em aves neotropicais. Austin-Bythell (2006) utilizando uma nova metodologia que considera vieses na filogenia e tamanho de filhotes que já deixaram o ninho constatou que, aves tropicais apresentaram um crescimento em massa 23% mais lento que aquelas em ambientes temperados.

Lee et al., (2008) estudando as relações entre algumas variáveis da história de vida e anticorpos naturais em 70 espécies neotropicais, detectaram uma forte correlação positiva entre período de incubação e níveis naturais de anticorpos em indivíduos adultos, o qual sugere que períodos de incubação mais longos favorecem o desenvolvimento de um sistema imune mais diversificado.

Conseqüentemente, os dados obtidos aqui fortalecem a idéia de que a abundância, tamanho e biomassa do alimento disponível, em especial artrópodes, contribuem amplamente para o estabelecimento do período reprodutivo em uma gama de espécies nos trópicos (Martin, 1987), uma vez que, este período exige grandes demandas energéticas aos indivíduos participantes e, portanto traz conseqüências para o fitness parental (Ricklefs, 1980; Martin, 1987; McNamara et al., 2008; Robinson et al., 2010).

## **Migrantes**

Das 58 espécies registradas no levantamento quantitativo no remanescente florestal, oito espécies foram citadas em realizar algum tipo de migração e quatro foram vagantes na floresta (Joseph, 1996; Willis & Oniki, 2002; Codesido & Bilenca, 2004). Assim as espécies migrantes foram: *Casiornis rufus*, *Megarynchus pitangua*, *Myiarchus swainsoni*, *Myiarchus tyrannulus*, *Myiodinastes maculatus*, *Tytira cayana* e *Tytira inquisitor*. As

espécies vagantes foram: *Amazona aestiva*, *Aratinga auricapillus*, *Phaeomyias murina* e *Phyllomyias fasciatus*. Nenhuma espécie apresentou relação com a abundância de alimento.

As espécies migratórias registradas aqui se referem às migrantes austrais (Chesser, 1997). Migrantes austrais são aquelas aves que reproduzem na América do Sul no verão quente e úmido e partem para regiões tropicais mais ao norte após o período reprodutivo. Entretanto, os fatores pelos quais promove este tipo de migração não são muito bem entendidos e possivelmente diversas variáveis agem simultaneamente pra que isto ocorra (Joseph, 1996; Chesser, 1997; Chesser *et al.*, 1998; Jahn *et al.*, 2002; Jahn *et al.*, 2004).

Ainda nota-se que o grau de migração é relativo mesmo em populações na mesma espécie, podendo portanto alguns indivíduos migrarem para uma área mais ao norte, enquanto outros, podem permanecer na mesma área que reproduziram durante o verão (Chesser, 1998).

Embora não tenhamos encontrado qualquer relação de abundância de migrantes ou vagantes com a disponibilidade de recursos alimentares, Herrera (1978) e Newton & Dale (1996a, 1996b) propõem que a prevalência de migrantes em um determinada localidade, dependem da abundância de recursos alimentares na estação reprodutiva e a severidade da estação seca. Outros fatores já foram relacionados à presença de migrantes em áreas específicas. MacArthur (1959) cita que a presença de migrantes em uma determinada área esta fortemente relacionada à complexidade estrutural do habitat. Ainda variáveis como temperatura e latitude (Chesser, 1998) e comprimento do dia (Wilson, 1976) são considerados como fortes fatores na determinação da distribuição de migrantes austrais.

## **Conclusão**

Concluimos aqui que os resultados obtidos corroboraram apenas parcialmente nossas hipóteses de trabalho. Sendo assim, o tamanho médio e biomassa de invertebrados de folhagem aumentaram ou tenderam a um aumento na estação chuvosa, o que possivelmente esta favorecendo o período reprodutivo das espécies no local. Entretanto, mesmo as hipóteses que não foram significativas em nossos dados, corroboram trabalhos

anteriores realizados em ambientes tropicais. Ainda a relação significativa entre riqueza de espécies e abundância de invertebrados no remanescente fortalece a questão de que em florestas estacionais tropicais, aves sofrem algum tipo de interferência da sazonalidade, embora esta seja mais branda que em ambientes temperados.

### **Referências Bibliográficas**

- 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* 12:493-511.
- AUSTIN-BYTHELL, S.H. 2006. Growth and development of temperate and tropical passerines of the New World: A life history perspective. M.S. thesis, Oregon State University, Corvallis.
- BISPO, A.A. Fragmentação florestal: efeitos em múltipla escala sobre a diversidade de aves em remanescentes florestais no noroeste do estado de São Paulo. 2010. 98p. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. 2010.
- BLONDEL, J., FERRY, C. & FROCHOT, B. 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda* 38:55-71.
- CHESSER, R.T. 1994. Migration in South America: an overview of the austral system. *Bird Conservation International* 4:91–107.
- CHESSER, R.T. 1997. Patterns of seasonal and geographical distribution of austral migrants flycatchers (Tyrannidae) in Bolivia. *Ornithological Monographs* 48:171-204.

- CHESSER, R.T. 1998. Further perspectives on the breeding distribution of migratory birds: South American migrant flycatchers. *Journal of Animal Ecology* 67: 69-77.
- CODESIDO, M., & BILENCA, D.N. 2004. Variación estacional de um ensamble de aves en un bosque subtropical semiárido del Chaco argentino. *Biotropica* 36:544–554.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2009) Listas das aves do Brasil. Versão 9/8/2009. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [10/VII/2010].
- COOPER, R.J. & WITHMORE, R.C. 1990. Arthropod sampling methods. *Studies in Avian Biology* 13:29-37.
- CUETO, V.R. & CASENAVE, J.L. 2002. Foraging behavior and microhabitat use of birds inhabiting coastal woodlands in eastcentral Argentina. *Wilson Bulletin* 114(3):342-348.
- DESROCHERS, A. & HANNON, S.J. 1997. Gap crossing decisions by Forest songbirds during the post-fledging period. *Conservation Biology* 11(5):1204-1210.
- DEVELEY, P.F. & PERES, C.A. 2000. Resource seasonality and the structure of mixed species flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 16 (1): 33-53.
- DUCA, C.G., GUERRA, T.J.A. & MARINI, M.Â. 2006. Territory size of three Antbirds (Aves: Passeriformes) in na Atlantic Forest fragment in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23:692-698.
- FAABORG, J. 1982. Trophic and size structure of West Indian bird communities. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 79, 1563–1567.

- FIGUEIREDO, L.F., GUSSONI, C.O.A., PACHECO, J.F., & GRANTSAU, R. 2009. Lista das aves do estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.ceo.org.br>, acessado em 15/09/2010.
- GREIG-SMITH, P. W. 1980. Parental investment in nest defense by stonechats *Saxicola torquata*. *Animal Behavior* 28:604-619.
- HERRERA, C.M. 1978. On the breeding distribution pattern of European migrant birds: MacArthur's theme reexamined. *The Auk* 95:496-509.
- HUTTO, R.L. 1981. Temporal patterns of foraging activity in some wood warblers in relation to the availability of insect prey. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 9:195-198.
- JAHN, A.E., DAVIS, S.E. & SAAVEDRA, A.M. 2002. Patterns of austral migration in the Bolivian Chaco. *Journal of Field Ornithology* 73:258-267.
- JAHN, A.E., LEVEY, D.J. & SMITH, K.G. 2004. Reflections across hemispheres: a system-wide approach to new world bird migration. *The Auk* 121(4):1005-1013.
- JOSEPH, L. 1996. Preliminary climatic overview of migration patterns in South American austral migrants passerines. *Ecotropica* 2:185-193.
- KARR, J.R. & BRAWN, J.D. 1990. Food resources of understory birds in central Panama: quantification and effects on avian populations. *Studies in Avian Biology* 13:58-64.
- KARR, J.R. 1975. Production, energy pathways, and community diversity in forest birds. In: Golley, F.B. & Medina, E. (Ed.), *Tropical ecological systems: trends in terrestrial and aquatic research*: 161-176. New York: Springer-Verlag.

- KARR, J.R. 1976. Seasonality, resource availability, and community diversity in tropical birds communities. *American Naturalist* 110:973-994.
- KLOPPER, P.H. & MACARTHUR, R.H. 1961. On the causes of tropical species diversity: niche overlap. *American Naturalist* 95:223–226.
- LACK, D. 1968. Ecological adaptations for breeding in birds. London, Methuen, 409p.
- LAURANCE, S.G.W. & GOMEZ, M.S. 2005. Clearing width and movements of understory rain Forest birds. *Biotropica* 37(1):149-152.
- LEE, K.A., WIKELSKI, M., ROBINSON, W.D., ROBINSON T.R. & KLASING, K.C. 2008. Constitutive immune defenses correlate with life-history variables in tropical birds. *Journal of Animal Ecology* 77:356-363.
- LEFEBVRE, G. & POULIN, B. 1996. Seasonal abundance of migrant birds and food resources in Panamanian mangrove Forest. *Wilson Bulletin* 108(4):748-759.
- LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2005. Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade* 1(1):36-42.
- LIMA, A.L.C. Ecologia Trófica de aves insetívoras de sub-bosque em uma área de Mata Atlântica, Minas Gerais, Brasil. 2008. 75p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2008.
- LOISELLE, B.A. & BLAKE, J.G. 1990. Diets of understory fruit-eating birds in Costa Rica: seasonality and resource abundance. *Studies in Avian Biology* 13:91-113.
- LOISELLE, B.A. & BLAKE, J.G. 1991. Resource abundance and temporal variation in fruit-eating birds along a wet Forest elevational gradient in Costa Rica. *Ecology* 72:180-193.

- MACARTHUR, R.H. 1959. On the breeding distribution pattern of North American migrant birds. *The Auk* 76:318-325.
- MAHER, C.R. & LOTT, D.F. 2000. A review of ecological determinants of territoriality within vertebrate species. *The American Midland Naturalist* 143(1):1-29.
- MANTOVANI, W. 2003. Delimitação do bioma Mata Atlântica: implicações legais e conservacionistas. In: *Ecossistemas Brasileiros: manejo e conservação* (CLAUDINO SALES, V. org.). Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza, p287-288.
- MARTIN, T. E., AUER, S. K., BASSAR, R. D., NIKLISON, A. M. & LLOYD, P. 2007. Geographic variation in avian incubation periods and parental influences on embryonic temperature. *Evolution* 61:2558-2569.
- MARTIN, T.E. & KARR, J.R 1986. Temporal dynamics of neotropical birds with special reference to frugivores in second-growth woods. *Wilson Bulletin* 98:38-60.
- MARTIN, T.E. 1987. Food as a limit on breeding birds: a life-history perspective. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18:453-487.
- McNAMARA, J.M., BARTA, Z., WIKELSKI, M. & HOUSTON, A.I. 2008. A theoretical investigation of the effect of latitude on avian life histories. *American Naturalist* 172: 331-345.
- MURAKAMI, M. 2002. Foraging mode shifts of four insectivorous BIRD species under temporally varying resource distribution in Japanese deciduous Forest. *Ornithological Science* 1:63-69.
- NALON, M.A., MATTOS, I.F.A. & FRANCO, G.A.D.C. 2008. Meio físico e aspectos da fragmentação da vegetação. In *Diretrizes para conservação e*

- restauração da biodiversidade no estado de São Paulo. (RODRIGUES, R.R. & BONONI, V.L.R. orgs.). São Paulo: Instituto de Botânica, p. 16-21.
- NEWTON, I. & DALE, L. 1996a. Bird migration at different latitudes in eastern North America. *The Auk* 113:626–635.
- NEWTON, I. & DALE, L. 1996b. Relationship between migration and latitude among European birds. *Journal of Animal Ecology* 65:137-146.
- NEWTON, I. 1980. The role of food in limiting bird numbers. *Ardea* 68:11-30.
- ORIAN, G.H. 1980. Some adaptations of marsh-nesting blackbirds. *Monographs in Population Biology* 14:295pp.
- PIZO, M.A. 2007. The relative contribution of fruits and arthropods to the diet of three trogon species (Aves, Trogonidae) in the Brazilian Atlantic Forest. *Revista Brasileira de Zoologia* 24:515-517.
- POULIN, B.; LEFEBVRE, G.; McNEIL, R. 1992. Tropical avian phenology in relation to abundance and exploitation of food resources. *Ecology*, 73 (6): 2295-2309.
- PRICE, T., KIRKPATRICK, M. & ARNOLD, S.J. 1988. Directional selection and the evolution of breeding date in birds. *Science* 240:798-799.
- RICKLEFS, R.E. 1969. An analysis of nesting mortality in birds. *Smithsonian Contributions to Zoology* 9:1-48.
- RICKLEFS, R.E. 1971. Foraging behavior of Mangrove Swallows at Barro Colorado Island. *The Auk* 88:635-651.
- RICKLEFS, R.E. 1980. Geographical variation in clutch size among passerine birds: Ashmole's hypothesis. *The Auk* 97:38-49.

- RIDLEY, A. R. & RAIHANI, N. J. 2007. Variable postfledging care in a cooperative bird: causes and consequences. *Behavioral Ecology* 18: 994-1000.
- ROBINSON, W.D., HAU, M., KLASING, K.C., WIKELSKI, M., BRAWN, J.D., AUSTIN, S.H., TARWATER, C.E. & RICKLEFS, R.E. 2010. Diversification of life histories in New World birds. *The Auk* 127(2):253-262.
- RUSSELL, E., YOM-TOV, Y. & GEFFEN, E. 2004. Extended parental care and delayed dispersal: northern, tropical, and southern passerines compared. *Behavioral Ecology*. 15: 831-838.
- SERGIO, F. & BOGLIANI, G. R. 2001. Nest defense as parental care in the northern hobby *Falco subbuteo*. *Auk* 118:1047-1052.
- SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. In PACHECO, JF. (Coord.). Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912 p.
- SILVA, W.S., SILVEIRA, L.F., UEZU, A., ANTUNES, A.Z., SUGIEDA, A.M., HASUI, E., FIGUEIREDO, L.F & DEVELEY, P.F. 2008. Aves. In Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo (R.R. Rodrigues & V.L.R. Bononi, orgs). Instituto de Botânica/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, p. 78-81.
- STEIGER, S.S., KELLEY, J.P., COCHRAN, W.W. & WIKELSKI, M. 2009. Low metabolism and inactive lifestyle of a tropical rain forest bird investigated via heart-rate telemetry. *Physiological and Biochemical Zoology* 82:580-589.
- SUNDE, P. 2008. Parent \_ offspring conflict over duration of parental care and its consequences in tawny owls *Strix aluco*. *Journal of Avian Biology* 39: 242-246.

- TARWATER, C.E. BRAUN, J.D. 2010. The post-fledging period in a tropical bird: patterns of parental care and survival. *Journal of Avian Biology* 41:47-487.
- TEBBICH, S., TABORDKY, M., FESSL, B., DVORAK, M. & WINDLER, H. 2004. Feeding behavior of four arboreal Darwin's finches: adaptations to spatial and seasonal variability. *The Condor* 106:95-105.
- TERBORGH, J. 1986a. Keystone plant resource in the tropical Forest. In: *Conservation Biology: The science of scarcity and diversity*, Ed. Soulé, M.E, pp. 330-344. Sunderland: Sinauer Associates.
- TERBORGH, J. 1986b. Community aspects of frugivory in tropical forests, p. 371-384. In: Estrada, A. & Fleming, T.H (Eds). *Frugivores and seed dispersal*. Dordrecht, W. Junk Publisher, 392p.
- UEZU, A. Composição e estrutura da comunidade de aves na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema. 2006. 193p. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de São Paulo. 2006.
- VAN NOORDWIJK, A.J., McCLEERY, R.H. & PERRINS, C.M. 1995 Selection of timing of great tit (*Parus major*) breeding in relation to caterpillar growth and temperature. *Journal of Animal Ecology* 64:451-458.
- VAN SCHAIK, C.P., TERBORGH, J. W. & WRIGHT, S. J. 1993. The phenology of tropical forests: adaptive significance and consequences for primary consumers. *Annual Review of Ecology and Systematics* 24:353-377.
- 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, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124p.

- VIELLIARD, J.M.E. & SILVA, W.R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados do interior do Estado de São Paulo, Brasil. In: Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, Recife, p. 117-151.
- WEATHERS, W. W. & SULLIVAN, K. A. 1991. Foraging efficiency of parent juncos and their young. *Condor* 93:346-353.
- WIERSMA, P., CHAPPELL, M.A. & WILLIAMS, J.B. 2007a. Cold and exercise-induced peak metabolic rates in tropical birds. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 104:20866-20871.
- WIERSMA, P., MUNOZ-GARCIA, A., WALKER, A. & WILLIAMS, J.B. 2007b. Tropical birds have a slow pace of life. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 104:9340-9345.
- WIKELSKI, M., HAU, M & WINGFIELD, J.C. 2000. Seasonality of reproduction in a neotropical rain Forest bird. *Ecology* 81(9): 2458-2472.
- WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 2002. Birds of a central São Paulo woodlot: 1. Censuses 1982-2000. *Brazilian Journal of Biology*, 62:197-210.
- WILSON, M.F. 1976. The breeding distribution of North American migrant birds: a critique of MacArthur (1959). *Wilson Bulletin* 88:582-587.
- WOLDA, H. 1990 Food availability for an insectivore and how to measure it. *Studies in Avian Biology* 13:38-43.

### **Considerações finais**

- Os efeitos da sazonalidade nos trópicos são mais brandos que em ambientes temperados, especialmente se tratando de mortalidade, fome, migração e variações populacionais nas espécies;

- As aves amostradas aqui diferiram de acordo com suas guildas tróficas entre as estações seca e chuvosa;
- Frugívoros demonstraram uma maior tendência a ter oscilações em suas populações do que insetívoros, possivelmente devido ao tipo de recurso que consomem e maiores capacidades de dispersão. Assim frutos variam mais, tanto temporalmente quanto espacialmente no ambiente do que artrópodes;
- Insetívoros variaram menos em suas populações ao longo das estações seca e chuvosa isso possivelmente relaciona-se com o fato de que insetos estão presentes ao longo de todo o ano, insetívoros, especialmente aqueles de sub-bosque, são territorialistas e, portanto podem permanecer na mesma área durante todo período amostral;
- O resultado significativo para riqueza de espécies de aves e abundância de invertebrados de folhagem sugere indica que a disponibilidade e qualidade do recurso alimentar é para uma ave condição fundamental para que esta possa se reproduzir, já que a reprodução demanda grande quantidade de energia extra para as espécies.
- A abundância das espécies não teve relações com os atributos de disponibilidade de invertebrados. Como citado em outros trabalhos, às variações populacionais não interferem na dinâmica populacional das espécies nos trópicos, entretanto tem papel fundamental no período reprodutivo das aves neotropicais;
- É citado que além da disponibilidade de recursos alimentares para as aves nos trópicos, outros fatores, não abordados aqui, podem influenciar na dinâmica da comunidade como forte pressão de predação de filhotes e ninhos, densidade de cavidade na floresta às aves que nidificam nestas e estrutura vegetacional.

## TABELAS

Tabela 01: Dados de temperatura e precipitação média mensal entre o período amostral na área de estudo.

|                         | Mai  | Jun   | Jul  | Ago   | Set   | Out    | Nov   |
|-------------------------|------|-------|------|-------|-------|--------|-------|
| T°C média máxima        | 29.2 | 25.38 | 27   | 27.62 | 31.9  | 31.71  | 35.2  |
| T°C média mínima        | 18   | 11.43 | 14.0 | 14.1  | 19.57 | 18.86  | 22.3  |
| Pluviosidade média (mm) | 58.8 | 38.19 | 28.4 | 23.12 | 60.67 | 115.34 | 129.6 |

Tabela 02: Resultados das regressões entre abundância relativa de invertebrados de folhagem e IPA das espécies registradas no remanescente de estudo ao longo do período amostral.

| Abundância relativa de invertebrados de folhagem |              |                |              |                                                  |
|--------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------|--------------------------------------------------|
| Espécie                                          | r            | r <sup>2</sup> | p            | Equação                                          |
| Basi flave                                       | -0.044       | 0.002          | 0.925        | $y = 0.7165 - 0.0005 \cdot x$                    |
| Casi rufus                                       | 0.555        | 0.308          | 0.195        | $y = -0.4107 + 0.006 \cdot x$                    |
| Hemi marga                                       | 0.142        | 0.020          | 0.761        | $y = 0.2137 + 0.0024 \cdot x$                    |
| Cola mela                                        | 0.732        | 0.536          | 0.061        | $y = -0.1393 + 0.0018 \cdot x$                   |
| Cycla guja                                       | 0.295        | 0.087          | 0.519        | $y = 0.0781 + 0.0022 \cdot x$                    |
| Dendro plat                                      | 0.042        | 0.001          | 0.928        | $y = 0.0453 + 0.0004 \cdot x$                    |
| Dryo línea                                       | 0.160        | 0.025          | 0.730        | $y = 0.0194 + 0.0015 \cdot x$                    |
| Formi rufa                                       | -0.547       | 0.299          | 0.203        | $y = 0.0916 - 0.0008 \cdot x$                    |
| Galbu rufi                                       | -0.160       | 0.025          | 0.761        | $y = 0.1806 - 0.001 \cdot x$                     |
| Guira guira                                      | 0.258        | 0.066          | 0.575        | $y = -0.0338 + 0.0005 \cdot x$                   |
| Herps longi                                      | -0.547       | 0.299          | 0.203        | $y = 0.4582 - 0.0042 \cdot x$                    |
| Lepi angus                                       | -0.547       | 0.299          | 0.203        | $y = 0.0916 - 0.0008 \cdot x$                    |
| Lepto amau                                       | -0.156       | 0.024          | 0.738        | $y = 0.2274 - 0.001 \cdot x$                     |
| Mega pita                                        | 0.030        | 0.000          | 0.948        | $y = 0.2469 + 0.0002 \cdot x$                    |
| Mela candi                                       | -0.547       | 0.299          | 0.203        | $y = 0.0916 - 0.0008 \cdot x$                    |
| Mela flavi                                       | 0.258        | 0.066          | 0.575        | $y = -0.0338 + 0.0005 \cdot x$                   |
| Myiar ferox                                      | 0.039        | 0.001          | 0.932        | $y = 0.1568 + 0.0008 \cdot x$                    |
| Myiar swain                                      | 0.019        | 0.000          | 0.967        | $y = 0.0804 + 0.0002 \cdot x$                    |
| Myiar tyra                                       | -0.161       | 0.025          | 0.730        | $y = 0.3584 - 0.0015 \cdot x$                    |
| Myio macu                                        | 0.706        | 0.499          | 0.076        | $y = -0.3484 + 0.0047 \cdot x$                   |
| Myio similis                                     | -0.343       | 0.118          | 0.457        | $y = 0.2998 - 0.0023 \cdot x$                    |
| Phaeo muri                                       | 0.277        | 0.076          | 0.547        | $y = -0.1278 + 0.0028 \cdot x$                   |
| Phyllo fasci                                     | -0.449       | 0.201          | 0.311        | $y = 0.1076 - 0.0009 \cdot x$                    |
| Picu cirra                                       | <b>0.778</b> | <b>0.605</b>   | <b>0.039</b> | <b><math>y = -0.4004 + 0.0063 \cdot x</math></b> |
| Pita sulphu                                      | 0.309        | 0.096          | 0.498        | $y = -0.0956 + 0.0032 \cdot x$                   |
| Poli dumi                                        | 0.749        | 0.562          | 0.052        | $y = -0.1056 + 0.0013 \cdot x$                   |
| Syna fron                                        | 0.2584       | 0.0668         | 0.575        | $y = -0.0338 + 0.0005 \cdot x$                   |

|                    |         |        |       |                            |
|--------------------|---------|--------|-------|----------------------------|
| <b>Tara major</b>  | 0.0060  | 0.0000 | 0.989 | $y = 0.4853 + 4.9688E-5*x$ |
| <b>Thamno doli</b> | -0.0495 | 0.0025 | 0.916 | $y = 0.6983 - 0.0011*x$    |
| <b>Tyti caya</b>   | 0.7498  | 0.5623 | 0.052 | $y = -0.1056 + 0.0013*x$   |
| <b>Tyti inqui</b>  | 0.3266  | 0.1067 | 0.474 | $y = -0.0655 + 0.0014*x$   |
| <b>Veni passe</b>  | 0.7498  | 0.5623 | 0.052 | $y = -0.1056 + 0.0013*x$   |
| <b>Chloro luci</b> | 0.0331  | 0.0011 | 0.943 | $y = 0.1346 + 0.0004*x$    |
| <b>Eupe macro</b>  | 0.0421  | 0.0018 | 0.928 | $y = 0.0249 + 0.0002*x$    |
| <b>Pha pretrei</b> | -0.4290 | 0.1841 | 0.336 | $y = 0.3119 - 0.0025*x$    |
| <b>Ara cajá</b>    | -0.4493 | 0.2019 | 0.311 | $y = 0.1076 - 0.0009*x$    |
| <b>Caci haemo</b>  | 0.6493  | 0.4217 | 0.114 | $y = -0.2765 + 0.0043*x$   |
| <b>Cyano chry</b>  | -0.0010 | 0.0000 | 0.998 | $y = 0.2904 - 1.183E-5*x$  |
| <b>Eupho chlo</b>  | 0.3318  | 0.1101 | 0.467 | $y = -0.02 + 0.0017*x$     |
| <b>Icte caye</b>   | 0.2308  | 0.0533 | 0.618 | $y = -0.0228 + 0.0012*x$   |
| <b>Mo momo</b>     | -0.1480 | 0.0219 | 0.751 | $y = 0.3599 - 0.0017*x$    |
| <b>Pachy vali</b>  | 0.2890  | 0.0835 | 0.529 | $y = -0.0432 + 0.0008*x$   |
| <b>Pyia caya</b>   | 0.4472  | 0.2000 | 0.314 | $y = -0.1606 + 0.0029*x$   |
| <b>Tur rufi</b>    | 0.2077  | 0.0431 | 0.655 | $y = -0.0282 + 0.0039*x$   |
| <b>Herpe cachi</b> | 0.2584  | 0.0668 | 0.575 | $y = -0.0338 + 0.0005*x$   |
| <b>Ama aesti</b>   | 0.7324  | 0.5363 | 0.061 | $y = -0.1393 + 0.0018*x$   |
| <b>Ara aurea</b>   | 0.7498  | 0.5623 | 0.052 | $y = -0.1056 + 0.0013*x$   |
| <b>Ara auri</b>    | 0.7498  | 0.5623 | 0.052 | $y = -0.1056 + 0.0013*x$   |
| <b>Cryp parv</b>   | 0.4573  | 0.2092 | 0.302 | $y = -0.1093 + 0.0016*x$   |
| <b>Cryp undu</b>   | 0.2584  | 0.0668 | 0.575 | $y = -0.0338 + 0.0005*x$   |
| <b>Lep rufa</b>    | 0.2499  | 0.0625 | 0.588 | $y = -0.0717 + 0.0025*x$   |
| <b>Lep verre</b>   | 0.6989  | 0.4885 | 0.080 | $y = -0.4183 + 0.0077*x$   |
| <b>Pata caye</b>   | -0.4234 | 0.1793 | 0.343 | $y = 0.6753 - 0.0044*x$    |
| <b>Pata picazu</b> | -0.4575 | 0.2094 | 0.301 | $y = 2.7929 - 0.0105*x$    |
| <b>Thrau saya</b>  | 0.1233  | 0.0152 | 0.792 | $y = 0.011 + 0.0007*x$     |
| <b>Zena auri</b>   | 0.2584  | 0.0668 | 0.575 | $y = -0.0338 + 0.0005*x$   |
| <b>Colu talpa</b>  | 0.2584  | 0.0668 | 0.575 | $y = -0.0675 + 0.0011*x$   |
| <b>Vola jaca</b>   | 0.1011  | 0.0102 | 0.829 | $y = -0.0037 + 0.0003*x$   |

Tabela 03: Resultados das regressões entre biomassa média mensal de invertebrados de folhagem e IPA das espécies registradas no remanescente de estudo ao longo do período amostral.

| <b>Biomassa de invertebrados de folhagem</b> |          |                      |          |                         |
|----------------------------------------------|----------|----------------------|----------|-------------------------|
| <b>Espécie</b>                               | <b>r</b> | <b>r<sup>2</sup></b> | <b>P</b> | <b>Equação</b>          |
| <b>Herpe cachi</b>                           | -0.123   | 0.015                | 0.792    | $y = 0.0229 - 0.0065*x$ |
| <b>Ama aesti</b>                             | -0.070   | 0.005                | 0.880    | $y = 0.0355 - 0.0044*x$ |
| <b>Ara aurea</b>                             | 0.050    | 0.002                | 0.913    | $y = 0.0126 + 0.0022*x$ |
| <b>Ara auri</b>                              | 0.050    | 0.002                | 0.913    | $y = 0.0126 + 0.0022*x$ |
| <b>Cryp parvi</b>                            | -0.267   | 0.071                | 0.562    | $y = 0.0609 - 0.0236*x$ |
| <b>Cryp undu</b>                             | -0.123   | 0.015                | 0.792    | $y = 0.0229 - 0.0065*x$ |
| <b>Lep rufa</b>                              | 0.277    | 0.077                | 0.547    | $y = 0.1122 + 0.0698*x$ |

|                     |        |       |       |                               |
|---------------------|--------|-------|-------|-------------------------------|
| <b>Lep verre</b>    | 0.021  | 0.004 | 0.964 | $y = 0.3098 + 0.0058 \cdot x$ |
| <b>Pata caye</b>    | -0.214 | 0.045 | 0.644 | $y = 0.2969 - 0.0565 \cdot x$ |
| <b>Pata pica</b>    | -0.147 | 0.021 | 0.752 | $y = 1.8651 - 0.0849 \cdot x$ |
| <b>Thrau saya</b>   | -0.268 | 0.072 | 0.560 | $y = 0.1023 - 0.0365 \cdot x$ |
| <b>Zena auri</b>    | -0.123 | 0.015 | 0.792 | $y = 0.0229 - 0.0065 \cdot x$ |
| <b>Colu talpa</b>   | -0.123 | 0.012 | 0.792 | $y = 0.0457 - 0.013 \cdot x$  |
| <b>Vola jaca</b>    | -0.303 | 0.092 | 0.507 | $y = 0.0483 - 0.0257 \cdot x$ |
| <b>Basi flave</b>   | 0.209  | 0.044 | 0.651 | $y = 0.6252 + 0.0584 \cdot x$ |
| <b>Casi rufus</b>   | -0.221 | 0.049 | 0.632 | $y = 0.207 - 0.0604 \cdot x$  |
| <b>Cola mela</b>    | -0.070 | 0.005 | 0.880 | $y = 0.0355 - 0.0044 \cdot x$ |
| <b>Cycla guja</b>   | -0.119 | 0.014 | 0.798 | $y = 0.3059 - 0.0226 \cdot x$ |
| <b>Dendro platy</b> | -0.246 | 0.060 | 0.594 | $y = 0.1337 - 0.0625 \cdot x$ |
| <b>Dryo linea</b>   | -0.201 | 0.040 | 0.665 | $y = 0.1939 - 0.0461 \cdot x$ |
| <b>Formi rufa</b>   | -0.111 | 0.012 | 0.812 | $y = 0.0161 - 0.0042 \cdot x$ |
| <b>Galbu rufi</b>   | -0.449 | 0.202 | 0.370 | $y = 0.1874 - 0.2394 \cdot x$ |
| <b>Guira guira</b>  | -0.123 | 0.015 | 0.792 | $y = 0.0229 - 0.0065 \cdot x$ |
| <b>Hemi marga</b>   | -0.641 | 0.411 | 0.120 | $y = 0.6529 - 0.2739 \cdot x$ |
| <b>Herp longi</b>   | -0.111 | 0.012 | 0.812 | $y = 0.0805 - 0.0212 \cdot x$ |
| <b>Lepi angusti</b> | -0.111 | 0.012 | 0.812 | $y = 0.0161 - 0.0042 \cdot x$ |
| <b>Lepto amauro</b> | -0.134 | 0.017 | 0.774 | $y = 0.147 - 0.0221 \cdot x$  |
| <b>Mega pita</b>    | 0.020  | 0.000 | 0.965 | $y = 0.2637 + 0.0035 \cdot x$ |
| <b>Mela candi</b>   | -0.111 | 0.012 | 0.812 | $y = 0.0161 - 0.0042 \cdot x$ |
| <b>Mela flavi</b>   | -0.123 | 0.015 | 0.792 | $y = 0.0229 - 0.0065 \cdot x$ |
| <b>Myiar ferox</b>  | -0.331 | 0.109 | 0.467 | $y = 0.3727 - 0.1768 \cdot x$ |
| <b>Myiar swai</b>   | -0.324 | 0.105 | 0.477 | $y = 0.161 - 0.0814 \cdot x$  |
| <b>Myiar tyra</b>   | -0.546 | 0.298 | 0.204 | $y = 0.3136 - 0.1295 \cdot x$ |
| <b>Myio macu</b>    | 0.321  | 0.103 | 0.482 | $y = 0.0521 + 0.0531 \cdot x$ |
| <b>Myio simi</b>    | -0.285 | 0.081 | 0.535 | $y = 0.1218 - 0.0471 \cdot x$ |
| <b>Phae muri</b>    | -0.291 | 0.089 | 0.526 | $y = 0.192 - 0.0734 \cdot x$  |
| <b>Phyllo fasci</b> | 0.964  | 0.930 | 0.000 | $y = -0.0213 + 0.051 \cdot x$ |
| <b>Picu cirra</b>   | -0.006 | 0.000 | 0.989 | $y = 0.196 - 0.0013 \cdot x$  |
| <b>Pita sulphu</b>  | -0.441 | 0.195 | 0.321 | $y = 0.3003 - 0.1159 \cdot x$ |
| <b>Poli dumi</b>    | 0.050  | 0.002 | 0.913 | $y = 0.0126 + 0.0022 \cdot x$ |
| <b>Syna fron</b>    | -0.123 | 0.015 | 0.792 | $y = 0.0229 - 0.0065 \cdot x$ |
| <b>Tara major</b>   | -0.089 | 0.008 | 0.848 | $y = 0.5044 - 0.0187 \cdot x$ |
| <b>Thamno pel</b>   | 0.054  | 0.003 | 0.907 | $y = 0.5692 + 0.0309 \cdot x$ |
| <b>Tyti caya</b>    | 0.050  | 0.002 | 0.913 | $y = 0.0126 + 0.0022 \cdot x$ |
| <b>Tyti inqui</b>   | 0.371  | 0.137 | 0.412 | $y = 0.0371 + 0.0401 \cdot x$ |
| <b>Veni passe</b>   | 0.050  | 0.002 | 0.913 | $y = 0.0126 + 0.0022 \cdot x$ |
| <b>Chloro luci</b>  | -0.371 | 0.137 | 0.412 | $y = 0.2552 - 0.1093 \cdot x$ |
| <b>Eupe macro</b>   | -0.246 | 0.060 | 0.594 | $y = 0.0735 - 0.0344 \cdot x$ |
| <b>Pha pretrei</b>  | -0.276 | 0.076 | 0.548 | $y = 0.1041 - 0.0408 \cdot x$ |
| <b>Ara caja</b>     | 0.964  | 0.930 | 0.000 | $y = -0.0213 + 0.051 \cdot x$ |
| <b>Caci haemo</b>   | -0.193 | 0.037 | 0.677 | $y = 0.1539 - 0.0321 \cdot x$ |
| <b>Cyano chry</b>   | 0.068  | 0.004 | 0.883 | $y = 0.2741 + 0.0198 \cdot x$ |

|                   |        |       |       |                         |
|-------------------|--------|-------|-------|-------------------------|
| <b>Eupho chlo</b> | -0.154 | 0.024 | 0.740 | $y = 0.1606 - 0.0204*x$ |
| <b>Icte caye</b>  | -0.326 | 0.106 | 0.475 | $y = 0.1251 - 0.043*x$  |
| <b>Momo momo</b>  | 0.743  | 0.552 | 0.055 | $y = 0.0325 + 0.2156*x$ |
| <b>Pachy vali</b> | -0.183 | 0.033 | 0.694 | $y = 0.0475 - 0.0135*x$ |
| <b>Pyia caya</b>  | 0.247  | 0.061 | 0.592 | $y = 0.0802 + 0.0398*x$ |
| <b>Tur rufi</b>   | -0.285 | 0.081 | 0.534 | $y = 0.4512 - 0.1366*x$ |

Tabela 04. Resultados das regressões entre abundância relativa de invertebrados de folhagem e IPA das categorias alimentares registradas ao longo do levantamento quantitativo no remanescente de estudo.

| Abundância relativa de invertebrados de folhagem |        |                |       |                          |
|--------------------------------------------------|--------|----------------|-------|--------------------------|
| IPA Categoria alimentar                          | r      | r <sup>2</sup> | p     | Equação                  |
| <b>CARNIVORO</b>                                 | 0.258  | 0.066          | 0.575 | $y = -0.0338 + 0.0005*x$ |
| <b>FRUGIVORO</b>                                 | 0.188  | 0.035          | 0.686 | $y = 2.4619 + 0.003*x$   |
| <b>GRANIVORA</b>                                 | 0.289  | 0.083          | 0.528 | $y = -0.0713 + 0.0014*x$ |
| <b>INSETIVORO</b>                                | 0.310  | 0.096          | 0.497 | $y = 2.5487 + 0.0252*x$  |
| <b>NECTARIVORO</b>                               | -0.104 | 0.010          | 0.824 | $y = 0.4714 - 0.0019*x$  |
| <b>ONIVORO</b>                                   | 0.589  | 0.347          | 0.163 | $y = 0.2067 + 0.0122*x$  |

Tabela 05. Resultados das regressões entre biomassa média mensal de invertebrados de folhagem e IPA das categorias alimentares registradas ao longo do levantamento quantitativo no remanescente de estudo.

| Biomassa de invertebrados de folhagem |        |                |       |                         |
|---------------------------------------|--------|----------------|-------|-------------------------|
| IPA Categoria alimentar               | r      | r <sup>2</sup> | p     | Equação                 |
| <b>CARNIVORO</b>                      | -0.123 | 0.015          | 0.792 | $y = 0.0229 - 0.0065*x$ |
| <b>FRUGIVORO</b>                      | -0.345 | 0.119          | 0.447 | $y = 2.8536 - 0.1388*x$ |
| <b>GRANIVORA</b>                      | -0.312 | 0.097          | 0.495 | $y = 0.094 - 0.0388*x$  |
| <b>INSETIVORO</b>                     | -0.488 | 0.238          | 0.266 | $y = 5.7075 - 0.9961*x$ |
| <b>NECTARIVORO</b>                    | -0.403 | 0.162          | 0.370 | $y = 0.4328 - 0.1844*x$ |
| <b>ONIVORO</b>                        | 0.154  | 0.024          | 0.740 | $y = 1.3039 + 0.0806*x$ |

Tabela 06. Resultados das regressões entre tamanho médio mensal (mm) de invertebrados de folhagem e IPA das categorias alimentares registradas ao longo do levantamento quantitativo no remanescente de estudo.

| Tamanho (mm) médio de invertebrados de folhagem |        |                |       |                          |
|-------------------------------------------------|--------|----------------|-------|--------------------------|
| IPA Categoria alimentar                         | r      | r <sup>2</sup> | p     | Equação                  |
| <b>CARNIVORO</b>                                | -0.146 | 0.021          | 0.754 | $y = 0.0502 - 0.007*x$   |
| <b>FRUGIVORO</b>                                | -0.288 | 0.083          | 0.530 | $y = 3.2315 - 0.1053*x$  |
| <b>GRANIVORA</b>                                | -0.236 | 0.055          | 0.610 | $y = 0.1867 - 0.0266*x$  |
| <b>INSETIVORO</b>                               | -0.699 | 0.489          | 0.080 | $y = 10.9139 - 1.2984*x$ |

|                    |        |       |       |                               |
|--------------------|--------|-------|-------|-------------------------------|
| <b>NECTARIVORO</b> | -0.662 | 0.438 | 0.104 | $y = 1.5594 - 0.2758 \cdot x$ |
| <b>ONIVORO</b>     | 0.091  | 0.008 | 0.846 | $y = 1.1675 + 0.0431 \cdot x$ |

Tabela 07. Resultados das regressões entre riqueza de espécies de aves observada no remanescente de estudo ao longo das estações seca e chuvosa e abundância relativa, biomassa média mensal e tamanho médio mensal (mm) de invertebrados de folhagem registrados no presente remanescente.

| <b>RIQUEZA</b>      | <b>r</b> | <b>r<sup>2</sup></b> | <b>p</b> | <b>Equação</b>                 |
|---------------------|----------|----------------------|----------|--------------------------------|
| <b>ABUNDÂNCIA</b>   | 0.798    | 0.637                | 0.031    | $y = 4.7458 + 0.215 \cdot x$   |
| <b>BIOMASSA</b>     | -0.070   | 0.005                | 0.880    | $y = 25.5085 - 0.4767 \cdot x$ |
| <b>TAMANHO (mm)</b> | 0.137    | 0.018                | 0.769    | $y = 21.2584 + 0.8448 \cdot x$ |

Tabela 08: Biomassa em gramas de invertebrados de folhagem registrada entre os meses de Maio a Novembro de 2009 na área de estudo. Segue ainda as respectivas médias e totais para os grupos taxonômicos, meses e estação seca e chuvosa.

| <b>Biomassa de invertebrados de folhagem do sub-bosque expressa em gramas</b> |                     |            |            |            |                        |            |            |             |              |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|-----------------------|
| <b>Invertebrados (taxa)</b>                                                   | <b>Estação Seca</b> |            |            |            | <b>Estação Chuvosa</b> |            |            |             | <b>MÉDIA</b> | <b>MÉDIA</b> | <b>Biomassa</b>       |
|                                                                               | <b>Mai</b>          | <b>Jun</b> | <b>Jul</b> | <b>Ago</b> | <b>Set</b>             | <b>Out</b> | <b>Nov</b> | <b>Seca</b> | <b>Chuva</b> | <b>Total</b> | <b>Biomassa Total</b> |
| <b>Diptera</b>                                                                | 0,002               | 0          | 0          | 0,001      | 0,001                  | 0,001      | 0          | 0,001       | 0            | 0,001        | 0,007                 |
| <b>Arachnida</b>                                                              | 0,012               | 0,047      | 0,061      | 0,078      | 0,157                  | 0,234      | 0,3155     | 0,049       | 0,23         | 0,129        | 0,905                 |
| <b>Orthoptera</b>                                                             | 0,226               | 0,013      | 0,056      | 0,004      | 0,030                  | 0,085      | 0,732      | 0,075       | 0,28         | 0,163        | 1,147                 |
| <b>Phasmatodea</b>                                                            | 0                   | 0          | 0          | 0          | 0,1259                 | 0,019      | 1,339      | 0           | 0,494        | 0,211        | 1,483                 |
| <b>Hemiptera</b>                                                              | 0,022               | 0,018      | 0,107      | 0,029      | 0,035                  | 0,031      | 0,087      | 0,044       | 0,05         | 0,047        | 0,330                 |
| <b>Hymenoptera for</b>                                                        | 0,033               | 0,007      | 0,003      | 0,041      | 0,017                  | 0,016      | 0,024      | 0,02        | 0,019        | 0,020        | 0,141                 |
| <b>Hymenoptera</b>                                                            | 0                   | 0          | 0          | 0          | 0                      | 0          | 0          | 0           | 0            | 0            | 0                     |
| <b>Lepidoptera</b>                                                            | 0,001               | 0,005      | 0,002      | 0,002      | 0                      | 0          | 0,006      | 0,003       | 0,002        | 0,002        | 0,019                 |
| <b>Coleoptera</b>                                                             | 0,033               | 0,001      | 0,008      | 0,073      | 0,078                  | 0,063      | 0,154      | 0,029       | 0,098        | 0,058        | 0,412                 |
| <b>Blattaria</b>                                                              | 0                   | 0,017      | 0          | 0,008      | 0,011                  | 0,008      | 0,017      | 0,006       | 0,012        | 0,009        | 0,063                 |
| <b>Mollusca</b>                                                               | 0                   | 0          | 0          | 0          | 0,001                  | 0          | 0          | 0           | 0,000        | 0            | 0,002                 |
| <b>Larvas</b>                                                                 | 0,093               | 0,032      | 0,051      | 0,019      | 0,395                  | 0,038      | 0,040      | 0,049       | 0,158        | 0,095        | 0,670                 |
| <b>Pupas</b>                                                                  | 0,109               | 0          | 0          | 0          | 0                      | 0          | 0,0045     | 0,027       | 0,001        | 0,016        | 0,113                 |
| <b>Outros</b>                                                                 | 0,007               | 0,008      | 0,008      | 0,006      | 0,014                  | 0,022      | 0          | 0,007       | 0,012        | 0,009        | 0,067                 |
| <b>Total</b>                                                                  | 0,541               | 0,152      | 0,299      | 0,268      | 0,870                  | 0,517      | 2,72       | 0,315       | 4,10         |              |                       |

Tabela 09. Frequência de invertebrados de folhagem registradas no sub-bosque do fragmento florestal ao longo das estações seca e chuvosa com respectivos números de indivíduos por grupos, por meses, estação, médias e totais.

| Período                | Estação Seca |      |     |     | Estação Chuvosa |      |     | Média  |        | Total |
|------------------------|--------------|------|-----|-----|-----------------|------|-----|--------|--------|-------|
| Invertebrados (Táxons) | Mai          | Junh | Jul | Ago | Set             | Out  | Nov | Seca   | Chuva  |       |
| Diptera                | 2            | 6    | 1   | 3   | 1               | 2    | 0   | 3      | 1      | 15    |
| Arachnida              | 28           | 41   | 49  | 68  | 59              | 80   | 53  | 46,5   | 64     | 378   |
| Orthoptera             | 1            | 1    | 2   | 2   | 10              | 4    | 9   | 1,5    | 7,6    | 29    |
| Phasmatodea            | 0            | 0    | 0   | 0   | 3               | 1    | 2   | 0      | 2      | 6     |
| Hemiptera              | 16           | 19   | 23  | 6   | 5               | 22   | 9   | 16     | 12     | 100   |
| Hymenoptera Formicidae | 21           | 19   | 7   | 11  | 19              | 25   | 11  | 14,5   | 18,3   | 113   |
| Hymenoptera            | 0            | 1    | 0   | 2   | 0               | 1    | 4   | 0,75   | 1,6    | 8     |
| Lepidoptera            | 1            | 2    | 2   | 1   | 0               | 0    | 2   | 1,5    | 0,6    | 8     |
| Coleoptera             | 8            | 9    | 21  | 23  | 20              | 23   | 14  | 15,25  | 19     | 118   |
| Blattaria              | 0            | 10   | 1   | 3   | 5               | 3    | 4   | 3,5    | 4      | 27    |
| Mollusca               | 0            | 0    | 1   | 1   | 1               | 0    | 0   | 0,5    | 0,3    | 3     |
| Larvas                 | 9            | 19   | 10  | 15  | 24              | 4    | 8   | 13,25  | 12     | 89    |
| Pupas                  | 2            | 0    | 0   | 0   | 0               | 0    | 1   | 0,5    | 0,3    | 3     |
| Outros                 | 9            | 20   | 20  | 33  | 46              | 25   | 8   | 20,5   | 26,3   | 161   |
| Média Mensal           | 6.9          | 10.5 | 9.7 | 12  | 13.7            | 13.5 | 8.9 | -      | -      | -     |
| Total                  | 97           | 147  | 137 | 168 | 193             | 190  | 125 | 137,25 | 169,33 | 1057  |

## FIGURAS



Figura 1.0. Localização geográfica do estado de São Paulo e município de Valparaíso.



Figura 1.1. Detalhe do remanescente de estudo com as respectivas coordenadas geográficas. Cada quadrante apresenta 1,05 quilometro nas laterais. À leste, um dos trechos do rio Tietê.

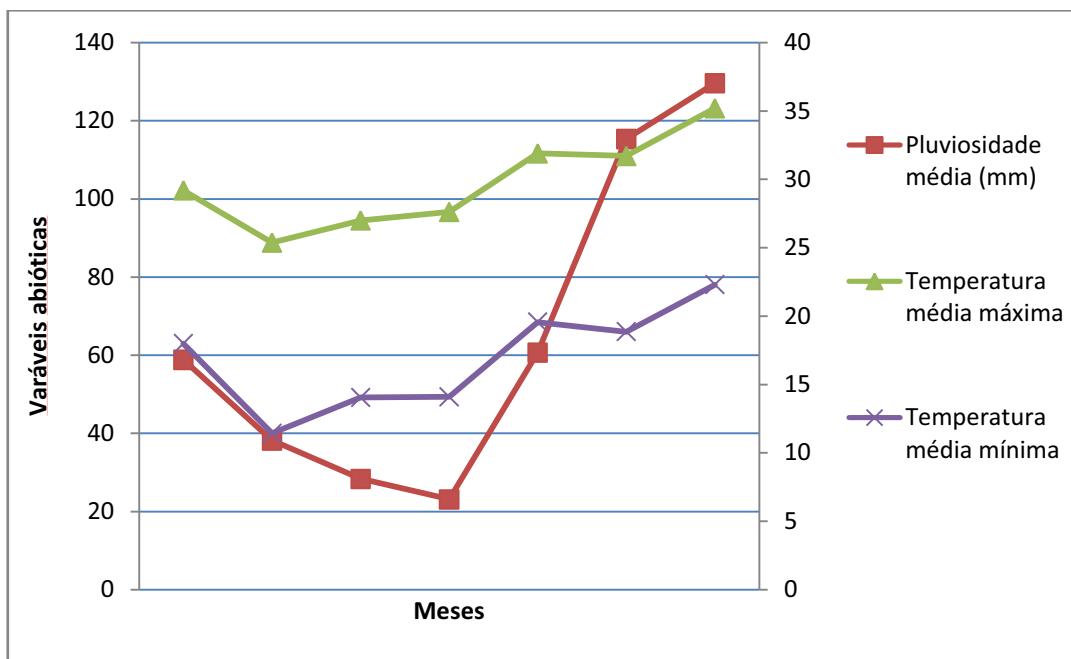


Figura 2.1. Valores de Temperatura média máxima, mínima e precipitação média (mm) ao longo do período amostral na área de estudo.

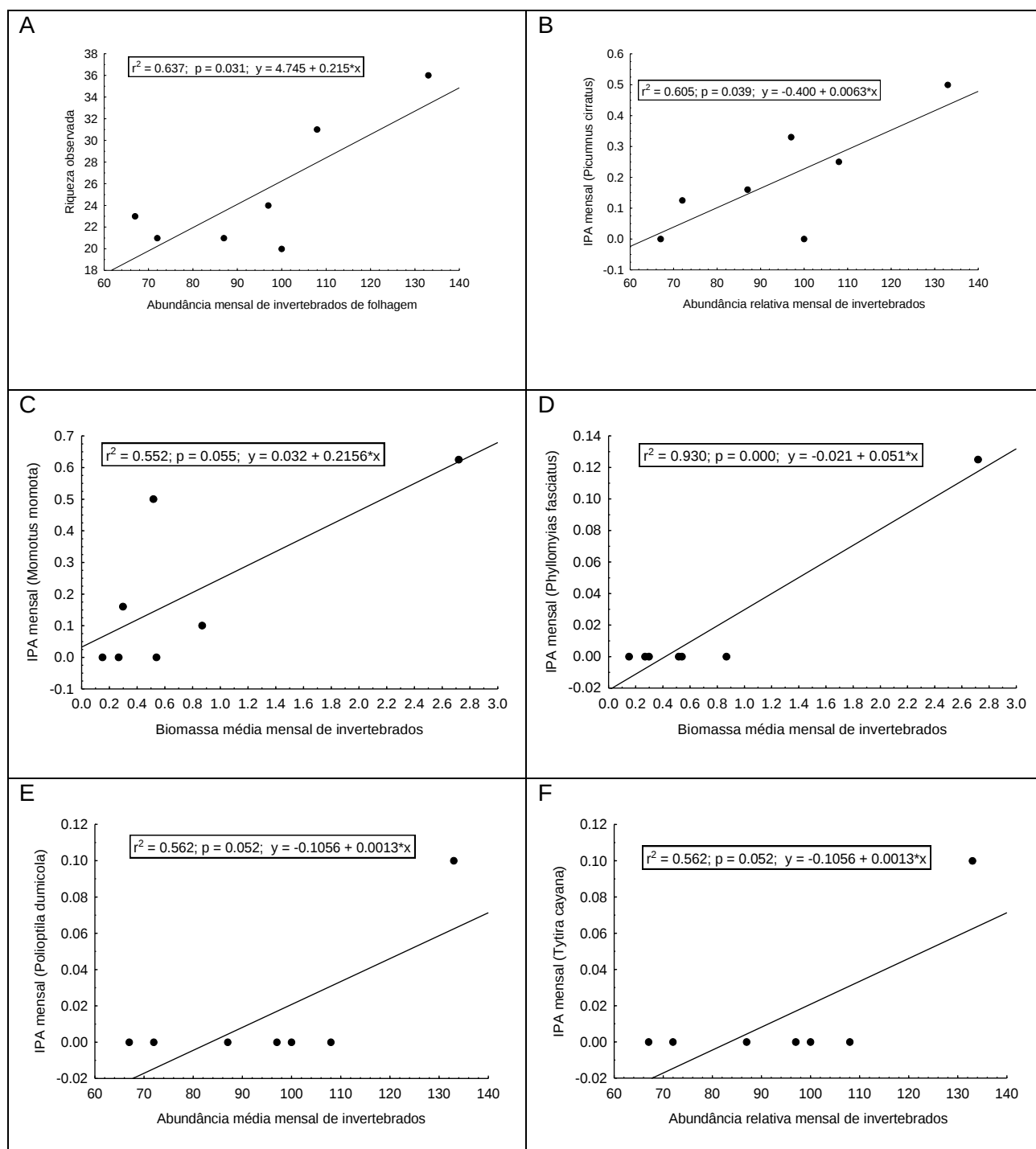


Figura 03. Relações entre riqueza de espécies de aves observada e abundância mensal de invertebrados (A); abundância relativa de invertebrados e IPA de algumas espécies (B e E); biomassa média mensal de invertebrados e IPA mensal (C e D).

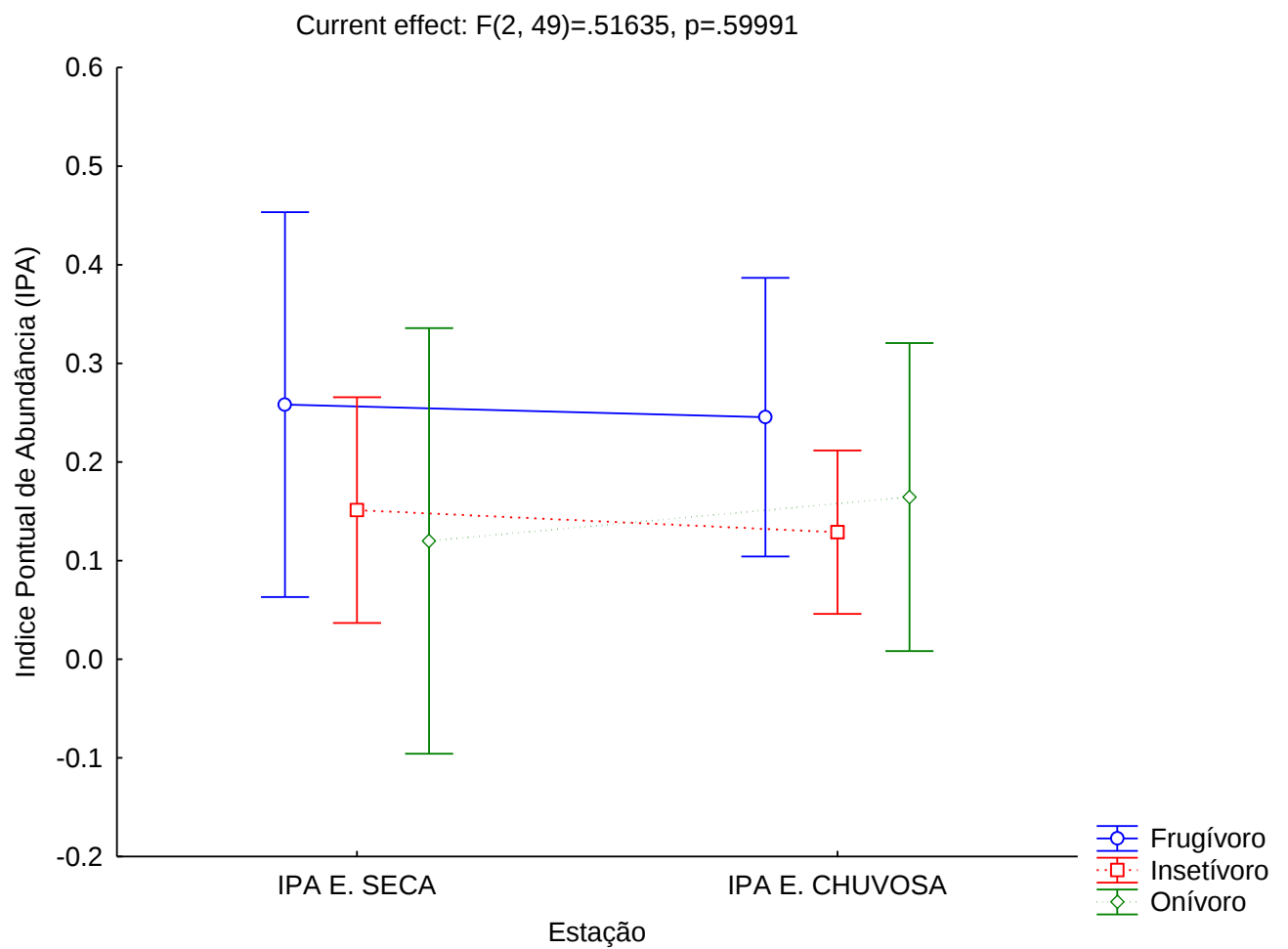


Figura 04. Variação dos IPA das três categorias alimentares mais representativas entre as estações seca e chuvosa ao longo do período de estudo no remanescente florestal.

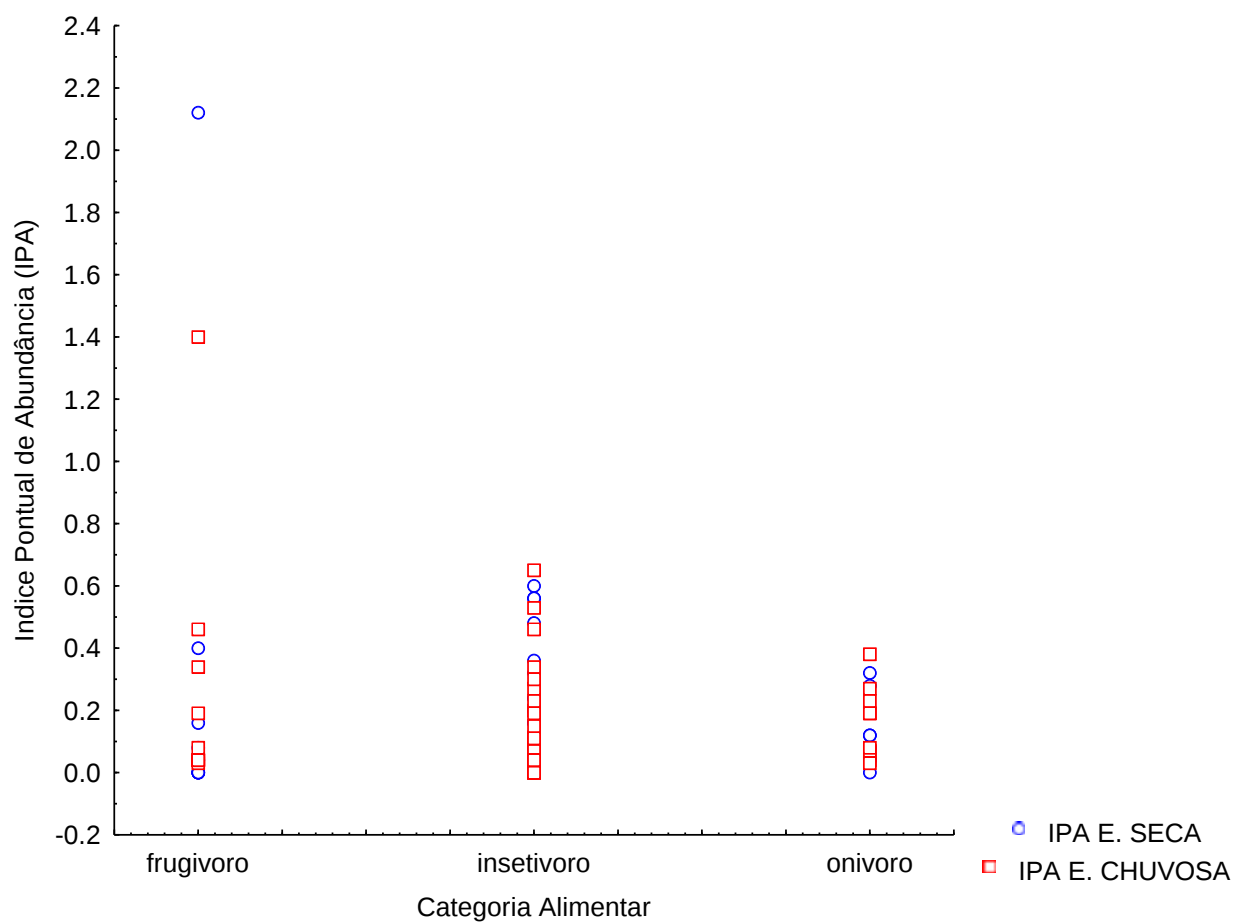


Figura 05. Variação dos IPA entre as categorias alimentares mais representativas demonstrando uma maior variação populacional para frugívoros e uma relativa estabilidade nas populações de insetívoros registrados no fragmento florestal ao longo das estações seca e chuvosa.

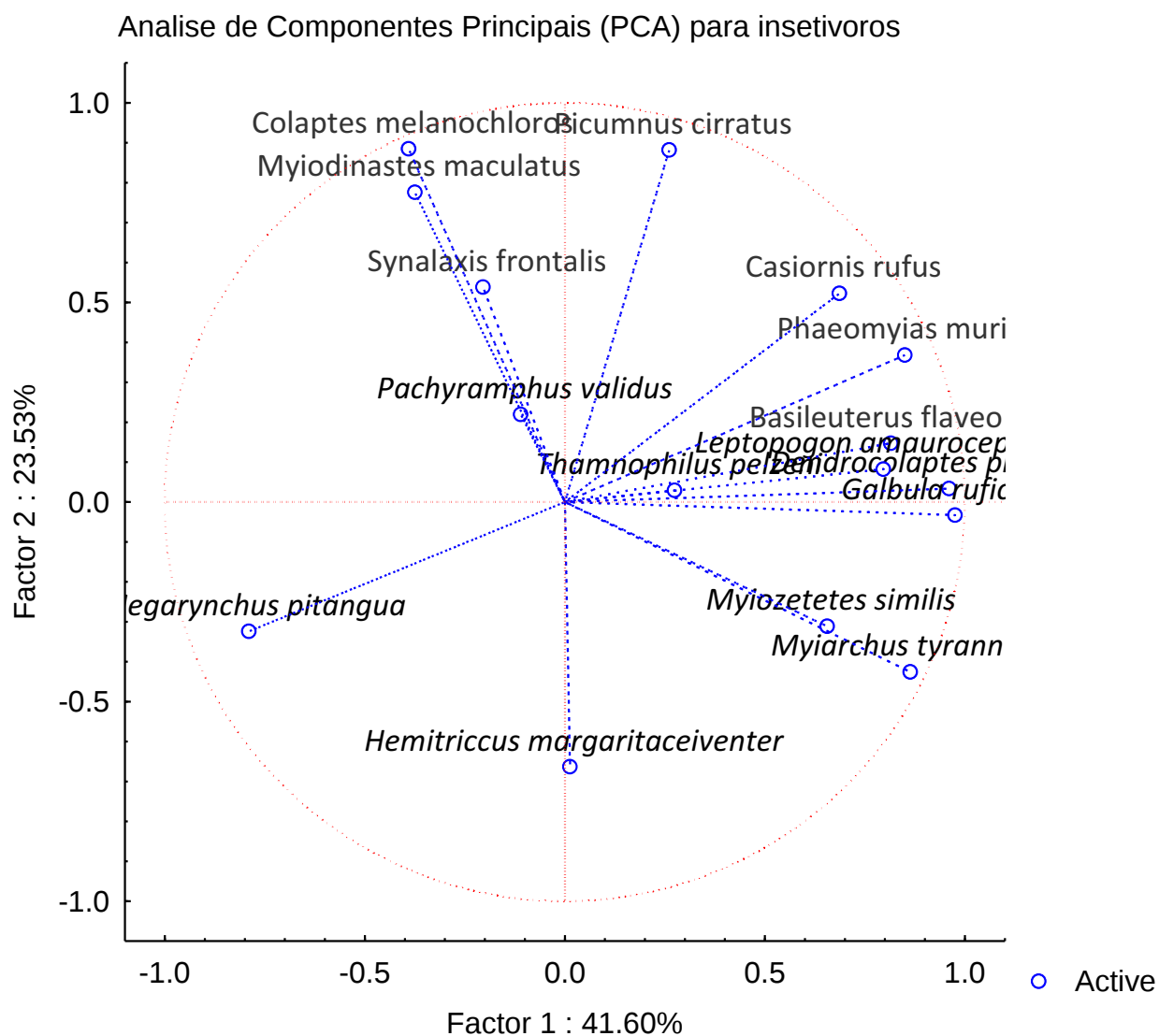


Figura 06. Analise de Componentes Principais demonstrando certa segregação entre algumas espécies insetívoras entre as estações chuvosa (eixo 01) e seca (eixo 02) registradas no remanescente florestal ao longo do período amostral.

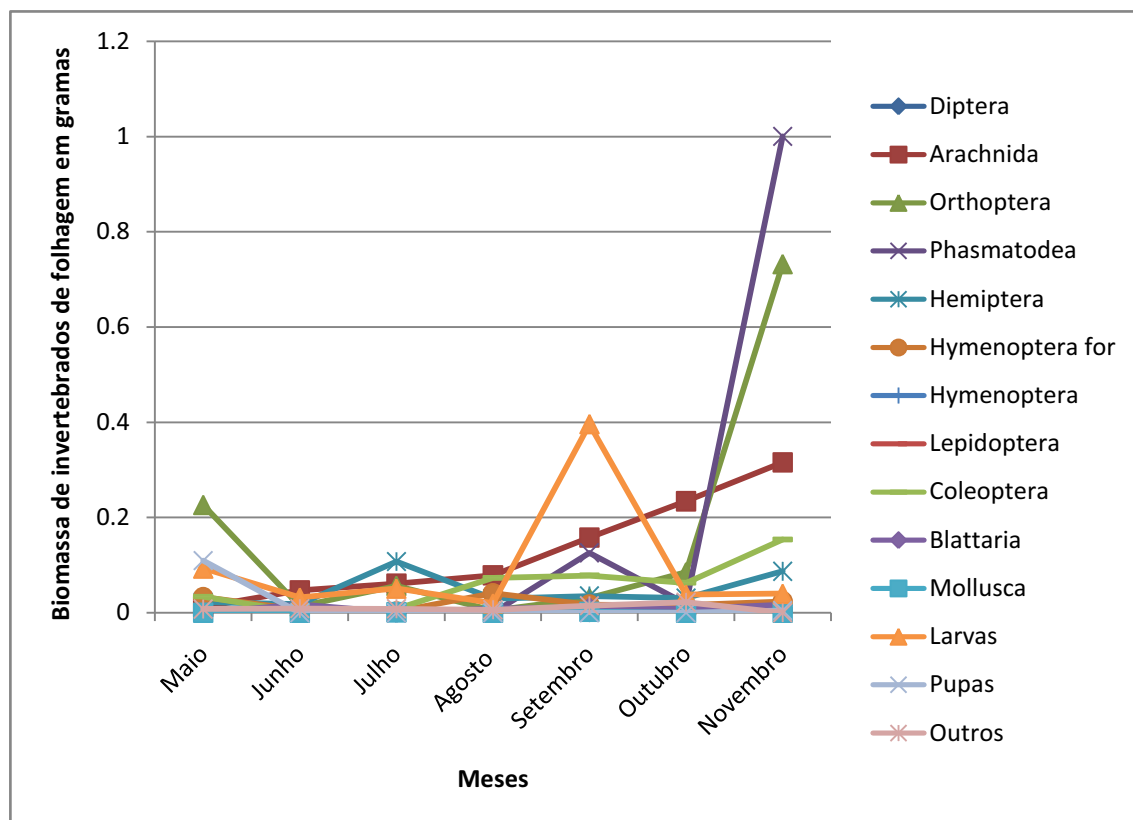


Figura 07. Biomassa em gramas de invertebrados de folhagem do sub-bosque, amostrada durante as estações seca e chuvosa no remanescente de estudo.

## Apêndice 01

Lista das espécies de aves registradas na Fazenda Jacarezinho, município de Valparaíso, São Paulo, Brasil. Frequência de Ocorrência (F.O) expressa em porcentagem. Habitats (Hab.) estão estabelecidos através de observações em campo: floresta (F); Borda da floresta (B); áreas abertas e/ou campos (A); Ambientes aquáticos e/ou semi-aquáticos (AQ). Categoria alimentar (Cat. Alimentar.) segue Motta-Junior (1990) e Willis (1979): Insetívora (INS); Onívora (ONI); Frugívora (FRU); Granívora (GRAN); Nectarívora (NEC); Carnívora (CAR); Detritívora (DET). Dependência florestal (Dep.) segue Silva (2005): Dependente florestal (DF); Semidependente florestal (SDF); Independente florestal (IF). Estrato de ocorrência (E) modificado de Parker e colaboradores (1996): Terrícolas (T); ocorrentes no sub-bosque (SB); ocorrentes no dossel (D); forrageadores de estrato vertical (V). # Espécies que não dispõem de informação e/ou não se enquadram nos critérios estabelecidos.

| Táxon<br>Ordem/Família/espécie                  | Nome vernáculo  | F.O<br>(%) | Hab. | Cat.<br>Alimentar. | Dep. | E |
|-------------------------------------------------|-----------------|------------|------|--------------------|------|---|
| <b>Tinamiformes Huxley, 1872</b>                |                 |            |      |                    |      |   |
| <b>Tinamidae Gray, 1840</b>                     |                 |            |      |                    |      |   |
| <i>Crypturellus undulatus</i> (Temminck, 1815)  | Jaó-solitário   | 43         | F    | FRU                | DF   | T |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827) | Inhambu-chororó | 100        | A/B  | FRU                | IF   | T |
| <i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)    | Perdiz          | 28,5       | A    | ONI                | IF   | T |
| <i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)        | Codorna-amarela | 28,5       | A    | ONI                | IF   | T |
| <b>Anseriformes Linnaeus, 1758</b>              |                 |            |      |                    |      |   |
| <b>Anatidae Leach, 1820</b>                     |                 |            |      |                    |      |   |
| <i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)     | Irerê           | 28,5       | AQ   | CAR                | IF   | T |
| <i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)  | Marreca-cabocla | 43         | AQ   | CAR                | IF   | T |
| <i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)        | Pato-do-mato    | 43         | AQ   | CAR                | IF   | T |
| <i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)   | Pé-vermelho     | 28,5       | AQ   | CAR                | IF   | T |
| <b>Galliformes Linnaeus, 1758</b>               |                 |            |      |                    |      |   |
| <b>Cracidae Rafinesque, 1815</b>                |                 |            |      |                    |      |   |
| <i>Crax fasciolata</i> Spix, 1825*              | Mutum-pinima    | 14,2       | F    | FRU                | DF   | T |
| <i>Penelope supercilialis</i> Temminck, 1815    | Jacupemba       | 14,2       | F    | FRU                | DF   | T |
| <b>Pelecaniformes Sharpe, 1891</b>              |                 |            |      |                    |      |   |
| <b>Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849</b>      |                 |            |      |                    |      |   |
| <i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789) | Biguá           | 43         | AQ   | CAR                | IF   | T |

|                                                  |                          |      |       |     |     |   |
|--------------------------------------------------|--------------------------|------|-------|-----|-----|---|
| <b>Ciconiiformes Bonaparte, 1854</b>             |                          |      |       |     |     |   |
| <b>Anhingidae Reichenbach, 1849</b>              |                          |      |       |     |     |   |
| <i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)          | Biguatinga               | 71   | AQ    | CAR | IF  | T |
| <b>Ardeidae Leach, 1820</b>                      |                          |      |       |     |     |   |
| <i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)       | Socó-boi                 | 43   | AQ    | CAR | IF  | T |
| <i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)        | Socozinho                | 43   | AQ    | CAR | IF  | T |
| <i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)            | Garça-vaqueira           | 43   | A     | CAR | IF  | T |
| <i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758                 | Garça-branca-grande      | 86   | AQ    | CAR | IF  | T |
| <i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)       | Maria-faceira            | 86   | A     | INS | IF  | T |
| <i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766                | Maguari                  | 57   | AQ    | CAR | IF  | T |
| <i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)              | Garça-branca-pequena     | 28,5 | AQ    | CAR | IF  | T |
| <b>Threskiornithidae Poche, 1904</b>             |                          |      |       |     |     |   |
| <i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)  | Tapicuru-de-cara-pelada  | 14   | AQ    | CAR | IF  | T |
| <i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)  | Coro-coró                | 28,5 | AQ    | ONI | SDF | T |
| <i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)     | Curicaca                 | 57   | AQ/A  | CAR | IF  | T |
| <i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758             | Colhereiro               | 14   | AQ    | CAR | IF  | T |
| <b>Ciconiidae Sundevall, 1836</b>                |                          |      |       |     |     |   |
| <i>Jabiru mycteria</i> (Lichtenstein, 1819)      | Jaburu                   | 14   | AQ    | CAR | IF  | T |
| <i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758         | Cabeça-seca              | 28,5 | AQ    | CAR | IF  | T |
| <b>Cathartiformes Seebohm, 1890</b>              |                          |      |       |     |     |   |
| <b>Cathartidae Lafresnaye, 1839</b>              |                          |      |       |     |     |   |
| <i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)           | Urubu-de-cabeça-vermelha | 57   | F/A   | DET | IF  | D |
| <i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)        | Urubu-de-cabeça-preta    | 100  | F/A   | DET | IF  | D |
| <b>Falconiformes Bonaparte, 1831</b>             |                          |      |       |     |     |   |
| <b>Accipitridae Vigors, 1824</b>                 |                          |      |       |     |     |   |
| <i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825         | Gaviãozinho              | 14   | A     | CAR | IF  | D |
| <i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817) | Gavião-pernilongo        | 14   | A     | CAR | SDF | D |
| <i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)            | Sovi                     | 28,5 | A/F/B | CAR | SDF | D |
| <i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)    | Gavião-caramujeiro       | 28,5 | AQ    | CAR | IF  | D |
| <i>Buteogallus urubitinga</i> (Gmelin, 1788)     | Gavião-preto             | 14   | A/B   | CAR | SDF | D |
| <i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790) | Gavião-caboclo           | 86   | A     | CAR | IF  | D |
| <i>Busarellus nigricollis</i> (Latham, 1790)     | Gavião-belo              | 57   | AQ    | CAR | IF  | D |
| <i>Buteo albicaudatus</i> Vieillot, 1816         | Gavião-de-rabo-branco    | 43   | F/A   | CAR | IF  | D |
| <i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847              | Gavião-de-rabo-barrado   | 14   | A/B   | CAR | IF  | D |
| <i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)      | Gavião-carijó            | 100  | B/A/F | CAR | IF  | D |

|                                                      |                     |      |      |      |     |   |
|------------------------------------------------------|---------------------|------|------|------|-----|---|
| <b>Falconidae Leach, 1820</b>                        |                     |      |      |      |     |   |
| <i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)               | Carcará             | 100  | A    | CAR  | IF  | D |
| <i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)           | Gavião-carrapateiro | 43   | A    | CAR  | IF  | D |
| <i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)     | Acauã               | 57   | F/A  | CAR  | SDF | D |
| <i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758               | Quiriquiri          | 57   | A    | CAR  | IF  | D |
| <i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822                | Falcão-de-coleira   | 28,5 | A    | CAR  | IF  | D |
| <b>Gruiformes Bonaparte, 1854</b>                    |                     |      |      |      |     |   |
| <b>Aramidae Bonaparte, 1852</b>                      |                     |      |      |      |     |   |
| <i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)              | Carão               | 28,5 | AQ   |      | IF  | T |
| <b>Rallidae Rafinesque, 1815</b>                     |                     |      |      |      |     |   |
| <i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)       | Saracura-três-potes | 43   | AQ/F | ONI  | SDF | T |
| <i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)      | Pinto-d'água        | 28,5 | AQ   | ONI  | SDF | T |
| <i>Porzana albicollis</i> (Vieillot, 1819)           | Sana-carijó         | 57   | AQ   | ONI  | IF  | T |
| <b>Cariamidae Bonaparte, 1850</b>                    |                     |      |      |      |     |   |
| <i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)             | Seriema             | 100  | A    | CAR  | IF  | T |
| <b>Charadriiformes Huxley, 1867</b>                  |                     |      |      |      |     |   |
| <b>Charadriidae Leach, 1820</b>                      |                     |      |      |      |     |   |
| <i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)             | Quero-quero         | 100  | A    | ONI  | IF  | T |
| <b>Recurvirostridae Bonaparte, 1831</b>              |                     |      |      |      |     |   |
| <i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817           | Pernilongo          | 43   | AQ   | CAR  | IF  | T |
| <b>Jacanidae Chenu &amp; Des Murs, 1854</b>          |                     |      |      |      |     |   |
| <i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)                | Jaçanã              | 71   | AQ   | CAR  | IF  | T |
| <b>Columbiformes Latham, 1790</b>                    |                     |      |      |      |     |   |
| <b>Columbidae Leach, 1820</b>                        |                     |      |      |      |     |   |
| <i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)          | Rolinha-roxa        | 100  | A/F  | GRAN | IF  | T |
| <i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)            | Fogo-apagou         | 57   | A/F  | GRAN | IF  | T |
| <i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)         | Pombão              | 100  | A/F  | FRU  | SDF | D |
| <i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)    | Pomba-trocal        | 86   | F/A  | FRU  | DF  | D |
| <i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)           | Avoante             | 28,5 | F/A  | FRU  | IF  | D |
| <i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855           | Juriti-pupu         | 100  | F    | FRU  | SDF | T |
| <i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792) | Juriti-gemeadeira   | 86   | F    | FRU  | DF  | T |
| <b>Psittaciformes Wagler, 1830</b>                   |                     |      |      |      |     |   |
| <b>Psittacidae Rafinesque, 1815</b>                  |                     |      |      |      |     |   |
| <i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)                 | Arara-canindé       | 86   | A/F  | FRU  | SDF | D |
| <i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776) | Maracanã            | 71   | A/F  | FRU  | SDF | D |

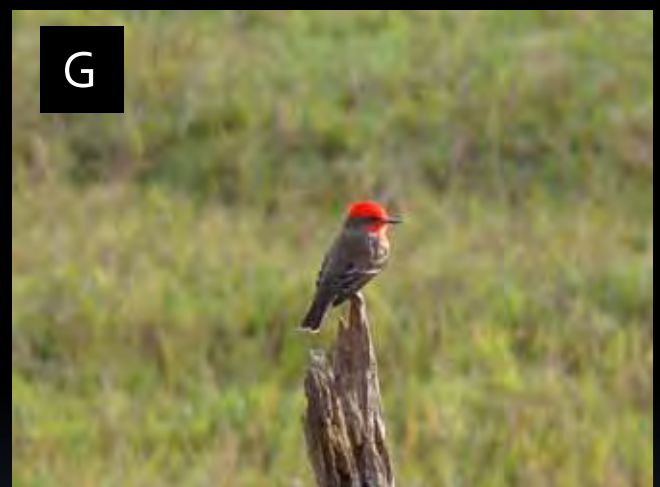


|                                                       |                             |      |       |     |     |    |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------|------|-------|-----|-----|----|
| <i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)           | Martin-pescador-grande      | 28,5 | AQ    | CAR | IF  | D  |
| <i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)            | Martin-pescador-verde       | 57   | AQ    | CAR | SDF | SB |
| <i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)          | Martin-pescador-pequeno     | 28,5 | AQ    | CAR | SDF | SB |
| <b>Momotidae Gray, 1840</b>                           |                             |      |       |     |     |    |
| <i>Momotus momota</i> (Linnaeus, 1766)                | Udu-de-coroa-azul           | 57   | F     | ONI | DF  | SB |
| <b>Galbuliformes Fürbringer, 1888</b>                 |                             |      |       |     |     |    |
| <b>Galbulidae Vigors, 1825</b>                        |                             |      |       |     |     |    |
| <i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816                 | Ariramba-de-cauda-ruiva     | 71   | F/B   | INS | SDF | SB |
| <b>Bucconidae Horsfield, 1821</b>                     |                             |      |       |     |     |    |
| <i>Chelidoptera tenebrosa</i> (Pallas, 1782)          | Urubuzinho                  | 86   | A/B   | INS | SDF | D  |
| <b>Piciformes Meyer &amp; Wolf, 1810</b>              |                             |      |       |     |     |    |
| <b>Ramphastidae Vigors, 1825</b>                      |                             |      |       |     |     |    |
| <i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776           | Tucano-toco                 | 71   | A/B/F | ONI | SDF | D  |
| <i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834            | Araçari-castanho            | 14   | F     | ONI | DF  | D  |
| <b>Picidae Leach, 1820</b>                            |                             |      |       |     |     |    |
| <i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825               | Pica-pau-anão               | 86   | F     | INS | SDF | V  |
| <i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)        | Pica-pauzinho               | 28,5 | F     | INS | SDF | V  |
| <i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)               | Pica-pau-branco             | 100  | A/B   | INS | SDF | V  |
| <i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)         | Benedito-de-testa-amarela   | 14   | F     | INS | DF  | V  |
| <i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)          | Pica-pau-verde-barrado      | 57   | B/F   | INS | SDF | V  |
| <i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)           | Pica-pau-do-campo           | 71   | A     | INS | IF  | V  |
| <i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)            | Pica-pau-de-banda-branca    | 100  | F/B/A | INS | SDF | V  |
| <i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)        | Pica-pau-de-topete-vermelho | 14   | F     | INS | DF  | V  |
| <b>Passeriformes Linné, 1758</b>                      |                             |      |       |     |     |    |
| <b>Thamnophilidae Swainson, 1824</b>                  |                             |      |       |     |     |    |
| <i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)                  | Choro-boi                   | 100  | F     | INS | SDF | SB |
| <i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)         | Choca-barrada               | 57   | F     | INS | SDF | SB |
| <i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924           | Choca-do-planalto           | 86   | F     | INS | DF  | SB |
| <i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzelni, 1868      | Chorozinho                  | 14   | F     | INS | DF  | D  |
| <i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)                  | Papa-formiga-vermelho       | 28,5 | F/A   | INS | IF  | SB |
| <b>Dendrocolaptidae Gray, 1840</b>                    |                             |      |       |     |     |    |
| <i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825         | Arapaçu-grande              | 43   | F     | INS | DF  | V  |
| <i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818) | Arapaçu-do-cerrado          | 71   | A/B/F | INS | IF  | V  |

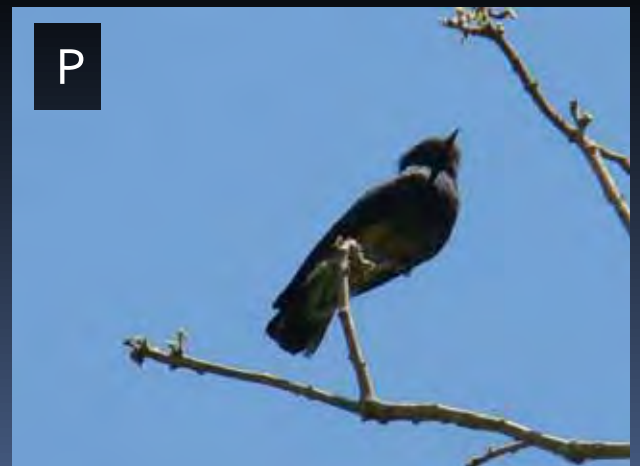
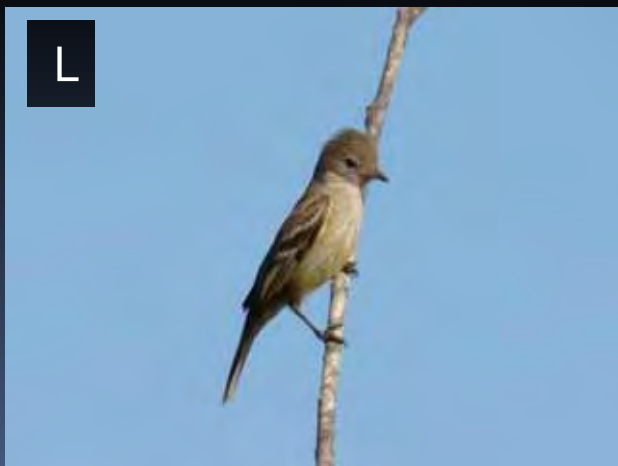
|                                                                      |                              |      |       |     |     |    |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|------|-------|-----|-----|----|
| <b>Furnariidae Gray, 1840</b>                                        |                              |      |       |     |     |    |
| <i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)                                | João-de-barro                | 86   | A     | INS | IF  | T  |
| <i>Synallaxis frontalis</i> Pelzelin, 1859                           | Petrim                       | 43   | B/F   | INS | DF  | SB |
| <i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823                           | Uipi                         | 14   | A/B   | INS | IF  | SB |
| <i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)                         | Curutié                      | 28,5 | AQ    | INS | IF  | #  |
| <b>Tyrannidae Vigors, 1825</b>                                       |                              |      |       |     |     |    |
| <i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837) | Sebinho-de-olho-de-ouro      | 100  | F     | INS | SDF | SB |
| <i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846                       | Cabeçudo                     | 71   | F     | INS | DF  | SB |
| <i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)                         | Ferrerinho-relógio           | 43   | A/B   | INS | SDF | D  |
| <i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)                        | Piolhinho                    | 43   | A/B   | INS | SDF | SB |
| <i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)                          | Guaracava-de-barriga-amarela | 57   | A/B   | INS | SDF | D  |
| <i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)                        | Risadinha                    | 14   | A     | ONI | IF  | D  |
| <i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)                                | Bagageiro                    | 28,5 | F/B   | INS | SDF | SB |
| <i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)                   | Filipe                       | 28,5 | A/B   | INS | SDF | SB |
| <i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)                              | Primavera                    | 14   | A     | INS | IF  | #  |
| <i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)                           | Noivinha                     | 100  | A     | INS | IF  | #  |
| <i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)                            | Tesourinha-do-brejo          | 57   | AQ/A  | INS | IF  | D  |
| <i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)                    | Viuvinha                     | 86   | AQ/A  | INS | IF  | #  |
| <i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)                           | Suiriri-do-gado              | 86   | A     | INS | IF  | T  |
| <i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)                         | Príncipe                     | 28,5 | A/B   | INS | IF  | #  |
| <i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)                          | Bem-te-vi-pirata             | 14   | F/B   | INS | SDF | SB |
| <i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)                              | Bem-te-vizinho               | 100  | A/B/F | INS | SDF | D  |
| <i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)                         | Bem-te-vi                    | 100  | A/B/F | INS | IF  | D  |
| <i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)                 | Bem-te-vi-rajado             | 28,5 | F/B   | INS | DF  | D  |
| <i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)                         | Bem-te-vi-de-bico-chato      | 100  | F/B   | INS | SDF | D  |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819                         | Suiriri                      | 100  | A/B   | INS | IF  | D  |
| <i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808                                | Tesourinha                   | 43   | A     | INS | IF  | #  |
| <i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)                              | Caneleiro                    | 43   | F     | INS | DF  | SB |
| <i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859                     | Irré                         | 14   | F     | INS | IF  | SB |

|                                                      |                                    |      |       |     |     |    |
|------------------------------------------------------|------------------------------------|------|-------|-----|-----|----|
| <i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)                | Maria-cavaleira                    | 14   | F     | INS | SDF | SB |
| <i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)   | Maria-cavaleira-de-abo-enferrujado | 86   | A/B/F |     | SDF | SB |
| <b>Pipridae Rafinesque, 1815</b>                     |                                    |      |       | INS |     |    |
| <i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)       | Soldadinho                         | 28,5 | F     | FRU | DF  | SB |
| <b>Tityridae Gray, 1840</b>                          |                                    |      |       |     |     |    |
| <i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)                | Anambé-branco-rabo-preto           | 14   | F/B   | FRU | DF  | D  |
| <i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)        | Anambé-branco-de-bochecha-parda    | 57   | F/B   | FRU | DF  | D  |
| <i>Pachyrampus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827) | Caneleiro                          | 14   | F     | FRU | DF  | D  |
| <i>Pachyrampus validus</i> (Lichtenstein, 1823)      | Caneleiro-de-chapéu-preto          | 57   | F/B   | FRU | DF  | D  |
| <b>Vireonidae Swainson, 1837</b>                     |                                    |      |       |     |     |    |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)           | Pitiguari                          | 100  | F/B   | INS | SDF | SB |
| <b>Corvidae Leach, 1820</b>                          |                                    |      |       |     |     |    |
| <i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)      | Gralha-do-campo                    | 57   | A     | ONI | IF  | D  |
| <i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)          | Gralha-piçaca                      | 100  | A/B/F | ONI | SDF | D  |
| <b>Hirundinidae Rafinesque, 1815</b>                 |                                    |      |       |     |     |    |
| <i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)                | Andorinha-do-campo                 | 14   | A     | INS | IF  | #  |
| <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)    | Andorinha-serradora                | 57   | A     | INS | IF  | #  |
| <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)      | Andorinha-pequena-de-casa          | 14   | A     | INS | IF  | #  |
| <i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)       | Andorinha-se-sobre-branco          | 14   | A     | INS | IF  | #  |
| <i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)       | Andorinha-do-rio                   | 28,5 | AQ/A  | INS | IF  | #  |
| <b>Troglodytidae Swainson, 1831</b>                  |                                    |      |       |     |     |    |
| <i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823            | Corruíra                           | 71   | A/B   | INS | IF  | SB |
| <b>Donacobiidae Aleixo &amp; Pacheco, 2006</b>       |                                    |      |       |     |     |    |
| <i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)       | Japacanim                          | 28,5 | AQ    | INS | IF  | #  |
| <b>Poliophtilidae Baird, 1858</b>                    |                                    |      |       |     |     |    |
| <i>Poliophtila dumicola</i> (Vieillot, 1817)         | Balança-rabo-de-máscara            | 14   | F/B   | INS | SDF | D  |
| <b>Turdidae Rafinesque, 1815</b>                     |                                    |      |       |     |     |    |
| <i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818             | Sabia-laranjeira                   | 100  | A/B/F | ONI | IF  | SB |
| <b>Mimidae Bonaparte, 1853</b>                       |                                    |      |       |     |     |    |
| <i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)         | Sabia-do-campo                     | 71   | A/B   | ONI | IF  | D  |
| <b>Thraupidae Cabanis, 1847</b>                      |                                    |      |       |     |     |    |
| <i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)              | Saíra-de-chapéu-preto              | 28,5 | F     | FRU | DF  | D  |
| <i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)              | Sanhaço-cinzento                   | 86   | A/B/F | FRU | SDF | D  |

|                                                                                                      |                           |      |       |      |     |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|-------|------|-----|----|
| <i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)                                                        | Figuinha-de-rabo-castanho | 14   | A/B/F | INS  | DF  | D  |
| <i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)                                                        | Saíra-viúva               | 14   | F/B   | FRU  | SDF | D  |
| <b>Emberizidae Vigors, 1825</b>                                                                      |                           |      |       |      |     |    |
| <i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)                                                       | Canário-do-campo          | 28,5 | A     | GRAN | IF  | #  |
| <i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)                                                             | Tico-tico-do-campo        | 43   | A     | GRAN | IF  | T  |
| <i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)                                              | Tico-tico-rei             | 28,5 | B/A   | GRAN | SDF | SB |
| <i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)                                                          | Coleirinha                | 14   | A     | GRAN | IF  | SB |
| <i>Sporophila collaris</i> (Boddaert, 1783)                                                          | Coleiro-do-brejo          | 14   | A     | GRAN | IF  | #  |
| <i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)                                                           | Tiziu                     | 100  | A     | GRAN | IF  | T  |
| <i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)                                                             | Canário-da-terra          | 86   | A     | GRAN | IF  | #  |
| <i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)                                                               | Típio                     | 14   | A     | GRAN | IF  | #  |
| <b>Cardinalidae Ridgway, 1901</b>                                                                    |                           |      |       |      |     |    |
| <i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837                                                 | Trinca-ferro-verdadeiro   | 14   | F/B   | ONI  | SDF | SB |
| <b>Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne &amp; Zimmer 1947</b> |                           |      |       |      |     |    |
| <i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird, 1865)                                                          | Canário-do-mato           | 100  | F     | INS  | DF  | SB |
| <b>Icteridae Vigors, 1825</b>                                                                        |                           |      |       |      |     |    |
| <i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)                                                          | Japiin-guaxe              | 86   | A/B/F | ONI  | SDF | D  |
| <i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)                                                           | Encontro                  | 71   | A/B/F | ONI  | SDF | D  |
| <i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)                                                            | Chopim                    | 43   | A/B   | ONI  | IF  | D  |
| <i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)                                                          | Pássaro-preto             | 28,5 | A/B   | ONI  | IF  | D  |
| <i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)                                                      | Chopim-do-brejo           | 14   | AQ/A  | ONI  | IF  | T  |
| <i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)                                                     | Polícia-inglesa-do-sul    | 28,5 | A     | ONI  | IF  | T  |
| <b>Fringillidae Leach, 1820</b>                                                                      |                           |      |       |      |     |    |
| <i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)                                                          | Gaturamo-fi-fi            | 100  | A/B/F | ONI  | SDF | D  |



**Prancha 1:** Aves registradas na Fazenda Jacarezinho – (A) *Rostrhamus sociabilis*; (B) *Buteo albicaudatus*; (C) *Busarellus nigricollis*; (D) *Heterospizias meridionalis*; (E) *Sturnella superciliaris*; (F) *Pseudoleistes guirahuro*; (G) *Pyrocephalus rubinus*; (H) *Arundinicola leucocephala*. (Fotos: Oscar Farina-Jr.).



**Prancha 2:** (I) *Aramus guarana*; (J) *Tigrisoma lineatum*; (K) *Buteo albonotatus*; (L) *Elaenia flavogaster*; (M) *Gubernates yetapa*; (N) *Casiornis rufus*; (O) *Jabiru mycteria*; (P) *Chelidoptera tenebrosa*.