

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ROBERTO BÓÇON

**RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE AVES EM TRÊS
ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DA FLORESTA
OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA, ANTONINA,
PARANÁ**

Curitiba
2010


Termo de aprovação

RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE AVES EM TRÊS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DA
FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA, ANTONINA, PARANÁ


por

Roberto Bóçon

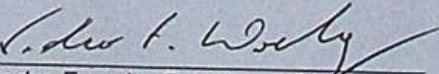
Tese aprovada como requisito parcial para a obtenção do Grau de Doutor em Ciências, área de concentração Zoologia, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela Banca Examinadora formada pelos professores



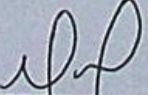
Dr. Luiz dos Anjos - UEL
Presidente e Orientador



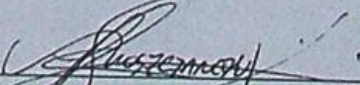
Dra. Nêmora Pauletti Prestes - UPF



Dr. Pedro Ferreira Develey - SAWE Brasil



Dr. Mauricio Osvaldo Moura - UFPR



Dra. Tayla Coelho Gonçalves de Oliveira - IPeC

Curitiba, 25 de fevereiro de 2010.

ROBERTO BÓÇON

**RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE AVES EM TRÊS
ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DA FLORESTA
OMBRÓFILA DENSA SUBMONTANA, ANTONINA,
PARANÁ**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências, área de concentração Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz dos Anjos

Curitiba
2010

A IAN SAPEÁ

dedico

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Luiz dos Anjos pela orientação e amizade, já de longa data.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudo parcial, fundamental para a execução final do presente trabalho.

Ao CNPq - Cooperação Internacional do “Programa Mata Atlântica” (no. processo CNPq – 690146/01-9) pelo apoio no aprendizado, aplicação de amostragens pilotos que fundamentaram este trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Zoologia, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

A Conservation International do Brasil pelo auxílio financeiro oferecido por meio de bolsa de estudo, durante o desenvolvimento das amostragens de campo.

A direção da Reserva Natural Rio Cachoeira da SPVS, pela autorização da realização do trabalho, pela logística de campo oferecida assim como seus funcionários, em especial Reginaldo Ferreira, a Sebastiana e aos guardas parque Jurandir e João Maria pelo companheirismo e pelas informações repassadas.

Ao Biólogo Jean Carlo Alves da Silva acompanhou algumas amostragens de campo.

À Grazielle Volpato pelo auxílio na compilação e análises estatísticas

À Marília Borgo colaboração na escolha e caracterização das áreas de estudo.

À Carolina Mueller pelo auxílio na formatação do texto

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE APÊNDICES.....	X
1. RESUMO.....	01
2. ABSTRACT.....	02
3. PRÓLOGO.....	03
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	09
CAPÍTULO I: Riqueza e abundância de aves em três estágios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa Submontana no estado do Paraná.....	
5. RESUMO.....	17
6. ABSTRACT.....	19
INTRODUÇÃO.....	20
7. MÉTODOS.....	23
8. ÁREA DE ESTUDO.....	23
9. COLETA DE DADOS.....	28
10. ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	30
11. RESULTADOS.....	33
12. DISCUSSÃO.....	47
13. AGRADECIMENTOS.....	56
14. LITERATURA CITADA.....	57
15. APÊNDICES.....	58

CAPÍTULO II: Avaliação de tempos de contagem de aves em pontos amostrais na

Mata Atlântica..... 79

1. RESUMO.....	80
2. ABSTRACT.....	81
3. INTRODUÇÃO.....	82
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	85
5. RESULTADOS.....	89
6. DISCUSSÃO.....	93
7. AGRADECIMENTOS.....	96
8. LITERATURA CITADA.....	97
9. CONSIDERAÇÕES.....	104

LISTA DE FIGURAS

Prólogo

1. Localização da área de estudo..... 06
2. Localização das transecções de amostragem, indicando os pontos de contagem nas áreas de estudo..... 07

Capítulo I

1. Curva de rarefação de espécies em relação ao número de amostragem (pontos), nas três áreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa, área FLP, área FLM, área FLI. 40
2. Média do número de espécies detectadas por ponto e por de dia de amostragem nas três áreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa Submontana: FLP, floresta primária; FLM, floresta secundária intermediária; FLI, floresta secundária inicial arbórea. Letras distintas entre os tipos diferentes de florestas indicam diferença significativa (LSD, $p < 0,05$)..... 41
3. Média do número de contatos detectados por ponto e por de dia de amostragem nas três áreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa Submontana: FLP, floresta primária; FLM, floresta secundária intermediária; FLI, floresta secundária inicial arbórea Letras distintas entre os tipos diferentes de florestas indicam diferença significativa (LSD, $p < 0,05$)..... 42

Capítulo II

1	Localização da área de estudo.....	85
2	Média do número de contatos detectados por ponto e por dia de amostragem nos três tempos de permanência em pontos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa, Letras distintas entre os diferentes tipos de florestas indicam diferença significativa (LSD, $p < 0,05$).....	89
3	Média do número de contatos detectados por ponto e por dia de amostragem nos três tempos de permanência em pontos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa. Letras distintas entre os diferentes tipos de florestas indicam diferença significativa (LSD, $p < 0,05$).....	90
4	Média do número de espécies detectadas por ponto e por dia de amostragem, nos seis pontos de todas as áreas amostradas, na Floresta Ombrófila Densa. Letras distintas entre os diferentes tipos de florestas indicam diferença significativa (LSD, $p < 0,05$).....	91
5	Média do número de contatos diferentes por ponto e por dia de amostragem nos seis pontos de amostragem, de todas as áreas amostradas, na Floresta Ombrófila Densa. Letras distintas entre os diferentes tipos de florestas indicam diferença significativa (LSD, $p < 0,05$).....	92

LISTA DE TABELAS

Capítulo I

Tabela 1. Relação das espécies de aves registradas para Floresta Ombrófila Densa Submontana Primária (FLP), estágios secundários de regeneração (FSM/FSI), com seus respectivos estratos de ocupação (S= superior; I=inferior) dieta alimentar (F = frugívoro; O = onívoro; I = insetívoro; C = carnívoro; N = nectarívoro) Tamanho corporal (X espécies com porte acima de 100 g), habitat preferencial (F = interior de floresta; B = borda), abundância relativa de cada área (IPAX100) abundâncias entre as áreas (IPAX100); *índices de abundância com diferenças significativas G ($\alpha < 0,05$) e potencial de ocupação (A = com potencial; R = potencial restrito) de florestas secundárias de regeneração na Floresta Ombrófila Densa Submontana de Antonina, Paraná. Espécies endêmicas para Floresta Atlântica.....	34
Tabela 2. Abundância relativa (IPA) de espécies com ocorrência exclusiva em FLP, FLM e FLI.....	43
Tabela 3 Número de espécies de aves registradas por características analisadas entre as áreas de estudo.....	44
Tabela 4. Número de espécies de aves relacionadas ao potencial de ocupação de florestas em estágio secundário de sucessão, na Floresta Ombrófila Densa Submontana, baseada em tamanho corporal, principal estrato de ocupação, hábitat preferencial e espécies insetívoras.....	46

LISTA DE APÊNDICES

Capítulo I

Apêndice 1. Transecções em cada área de amostragem com caracterização da vegetação.....	69
Apêndice 2. Perfil dos estágios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	70
Apêndice 3. Espécies de aves levantadas na Floresta Ombrófila Densa Submontana da Reserva Rio Cachoeira, Antonina, Paraná.....	71

RESUMO

A exploração excessiva dos recursos naturais, em especial dos recursos florestais, resulta em perda e descaracterização de habitats e influencia negativamente populações animais. Seus efeitos sobre as populações de aves da região tropical, em especial da Floresta Atlântica, ainda são pouco conhecidos. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo obter informações qualitativas e quantitativas de aves da Floresta Ombrófila Densa Submontana e avaliar o tempo de permanência nos pontos utilizados no método de amostragem por pontos de contagem. O trabalho foi desenvolvido na Reserva Natural Rio Cachoeira município de Antonina, litoral norte do Paraná. A região é caracterizada por apresentar-se como um mosaico florestal constituído por florestas primárias e florestas em diferentes estágios de sucessão florestal. As informações foram levantadas entre setembro de 2007 e fevereiro de 2008 através do método de amostragem por pontos de contagem em uma floresta primária, em uma área de floresta em estágio inicial e outra em estágio intermediário de sucessão. Um total de 141 espécies de aves foi registrado nas três áreas, sendo que 10 espécies foram exclusivas da floresta primária e 36 das florestas em estágio de estágio inicial e intermediário. A riqueza e abundância das aves foram maiores nas florestas em recuperação. Características como porte, ocupação de estrato superior e inferior, hábito florestal e borda e hábito alimentar não apresentaram diferenças significativas entre as espécies de aves em relação às três áreas estudadas. Por outro lado, verificou-se que 85% das espécies apresentaram potencial para ocupação das florestas em estágio secundário inicial e intermediário. Constatou-se que tempos de 15 minutos de permanência em cada ponto de contagem foram considerados como necessários para o levantamento de informações nesta tipologia florestal.

Palavras chave: Aves florestais, Floresta Atlântica, pontos de contagem

ABSTRACT

The unrestrained exploitation of natural resources, especially forest resources, has resulted in the loss and subsequent destruction of forest habitat, and has had a negative influence on animal populations. The effects of this exploitation on tropical birdlife, especially in the Atlantic Forest of Brazil, are still not well understood. In this light, the present study seeks to gather qualitative and quantitative information about the birds of the Submontane Tropical Pluvial Forest and evaluate the permanence times recorded at each point using a point count method. The study was conducted in the Rio Cachoeira Nature Reserve, in the northern coastal Municipality of Antonina, Paraná, Brazil. The region is characterized by a forest mosaic of primary forest and forest in various other successional stages. Data were collected between September 2007 and February 2008 using a point-count method in primary forest, in an incipient successional forest, and in an intermediate successional forest. A total of 141 bird species were recorded in the three areas, 10 of which were unique to the primary forest, and 36 of which were unique to the incipient and intermediate forests. The richness and abundance of birds were greater in recovering forests. However, differences between the three areas with respect to attributes such as height, canopy stratum occupation, forest edge behavior, and feeding behavior were not significant. On the other hand it was found that 85% of species showed potential for occupying early and intermediate stage successional forests. Permanence times of 15 minutes at each point count were considered minimum for data collection in this forest type.

Key words: Forest birds, Atlantic Forest, point-counts.

PRÓLOGO

A exploração excessiva dos recursos naturais sofrida nas últimas décadas a níveis globais tem causado graves consequências para os ecossistemas naturais (Baskent & Yolacmaz 1990; Rapport 1992; Niemi & McDonald 2004). A descaracterização e a destruição de ambientes florestais em larga escala, provocam pressão sobre a diversidade de espécies animais e vegetais (Whitmore 1997; Wright 2005; Vielliard 2000) e contribuem para o aumento nas taxas de extinção de espécies (Morellato & Haddad 2000; Turner 1996).

Ambientes naturais usualmente sofrem mudanças estruturais a curto, médio e longo prazo e estas alterações fazem parte da dinâmica para a manutenção da diversidade de espécies (Brokaw 1985; Wiens 1986). Florestas submetidas a distúrbios de origem antrópica, sofrem modificações nos padrões e estruturas originais da vegetação, diminuem a oferta de recursos alimentares (Blake & Loiselle 1991; Terborgh 1992; Stradford & Robinson 2005;) e forçam a desestruturação das comunidades animais, especialmente nas comunidades de aves (Kaar 1981; Bierregard & Lovejoy 1988; Stoufer & Bierregaard 1995; Brown *et al.* 2001; Lindell *et al.* 2007).

Animais vertebrados são comumente utilizados como ferramentas para o monitoramento e avaliação de respostas às perturbações em ambientes naturais (Landres *et al.* 1988; Niemi & McDonald 2004). Dentre as comunidades de vertebrados terrestres, as aves são consideradas organismos ideais como indicadores biológicos devido a características como: elevada diversidade de espécies, ampla distribuição geográfica, comportamento ativo, de hábito predominantemente diurno, de fácil visualização, de possível reconhecimento auditivo, de rápido levantamento em campo e por apresentarem

importantes funções ecológicas em ecossistemas florestais (Bierregard & Stoufer 1997; Furness & Greenwood 1993; Halé 1990; Withman *et al.* 1998; Turner 1996; Stotz *et al.* 1996).

Na região tropical destacam-se estudos que visam compreender os efeitos de distúrbios de origem antrópica nas comunidades de aves de remanescentes florestais em forma de fragmentos (Willis 1979; Stouffer & Bierregaard 1995; Turner 1996; Anjos & Bóçon 1999; Marsden *et al.* 2001; Ribon *et al.* 2003; Develey 2004; Anjos 2004; Antunes 2005), na detecção de espécies sensíveis à fragmentação florestal (Anjos 2006; Piratelli *et al.* 2008) e dos efeitos da exploração seletiva de espécies vegetais sobre comunidades de aves florestais (Johns 1988; Wunderle 1994; Aleixo 1999; Protomastro 2001).

A Floresta Atlântica brasileira tem sua distribuição geográfica original ao longo da costa brasileira em uma faixa que se estende desde o estado do Rio Grande do Norte até o norte do estado do Rio Grande do Sul (Veloso *et al.* 1991; Morelato & Haddad 2000). Reduzido a menos de 7% de sua formação original (Myers *et al.* 2000; Ribeiro *et al.* 2009), este bioma concentra uma das maiores riquezas faunísticas do planeta e detém um elevado número de endemismos e espécies ameaçadas de extinção (Brooks & Balmford 1992; Goerck 1997). Reconhecida pela UNESCO como reserva da biosfera, é citada como área de extrema importância biológica e prioritária para a conservação da biodiversidade (Stotz *et al.* 1996; Myers *et al.* 2000).

Em função da elevada diversidade e da complexidade dos ambientes encontrados assim como a escassez de recursos para pesquisas, (Morelato & Haddad 2000) ainda existem lacunas no em relação aos estudos de biologia e ecologia da avifauna florestal deste bioma (Silva 1995; Stotz *et al.* 1996; MMA 2006; Ramos *et al.* 2007). Destacam-se alguns estudos que abordam a riqueza e abundância de aves em ambientes florestais submetidos à

exploração de seus recursos (Aleixo 2001; Protomastro 2001; Marsden 2001; Ribon *et al.* 2003; Lewinsohn & Prado 2005). Especificamente na Floresta Ombrófila Densa da porção sul do Brasil, são poucos os estudos com foco em dinâmicas populacionais de aves.

Na grande extensão da Floresta Atlântica são reconhecidos três grandes ecossistemas florestais, sendo o principal a Floresta Ombrófila Densa (Veloso *et al.* 1991) *sensu stricto* (IBGE, 1992), também conhecida por Floresta Pluvial Subtropical da Encosta Atlântica.

O Estado do Paraná é considerado como mantenedor de uma das regiões mais representativas e conservadas da porção sul deste bioma, em especial de formações da Floresta Ombrófila Densa (Ribeiro *et al.* 2009). Grande parte desta região é conservada pela existência de Unidades de Conservação, dentre as quais a Reserva Natural Rio Cachoeira. Criada no ano de 2000, a Reserva Particular do Patrimônio Natural pertence à Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental, tem como objetivo a conservação e a recuperação dos remanescentes florestais da Floresta Atlântica do Estado do Paraná. Com aproximadamente 8.700 ha está localizada na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, município de Antonina, estado do Paraná (25° 36' 05''S; 54° 25' 47''W) (figura 1). Formada por um grande mosaico de ambientes constituídos por diversos estágios sucessionais, a reserva mantém contato com o grande corredor da Serra do Mar. Os domínios da reserva abrangem uma extensa região que se estende das encostas da serra do mar até a Baía de Antonina. A reserva é representada pela Floresta Ombrófila Densa (IBGE 1992), ocupando as encostas a partir da planície litorânea até 500 m de altitude.

Segundo a classificação de Köeppen, o clima da região é considerado Af, chuvoso tropical sempre úmido, com temperatura média de 21,1 °C, sem estação seca e geadas

pouco freqüentes. A precipitação anual varia entre 2.500 e 3.000 mm, com período de maior pluviosidade nos meses de janeiro, fevereiro e março (IPARDES 1991).



Figura 1. Localização da área de estudo

As diferenças na estrutura e na florística entre as formações vegetacionais ocorrem basicamente devido a fatores físicos, como diferentes feições geológicas, pedológicas e relevo que se interagem formando diversos compartimentos geomorfológicos. São encontrados dois grandes compartimentos: a planície onde são encontradas as Formações Pioneiras de Influência Fluviomarinha; Formações Pioneiras de Influência Fluvial; Floresta Ombrófila Densa Aluvial e Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e o ambiente de

encosta que é representado pela Floresta Ombrófila Densa Submontana que ocorre entre 30 e 500 m de altitude (IBGE 1992; Ferretti & Brites 2006). A região de planície encontra-se bastante descaracterizada em função de seu constante uso, já a região da encosta é mais conservada.

O presente estudo foi realizado no ambiente de encosta, representado pela Floresta Ombrófila Densa Submontana, instalada sob os Cambissolos, Argissolos e os Neossolos Litólicos. Este ambiente é caracterizado por áreas de relevo bastante ondulado, onde predominam as formações secundárias em seus diversos estágios sucessionais, porém, em condições de relevo mais acentuado a vegetação encontra-se mais conservada mantendo as características estruturais, fisionômicas e florísticas da Floresta Ombrófila Densa original (IBGE 1992; Ferretti & Brites 2006) (Fig. 02).

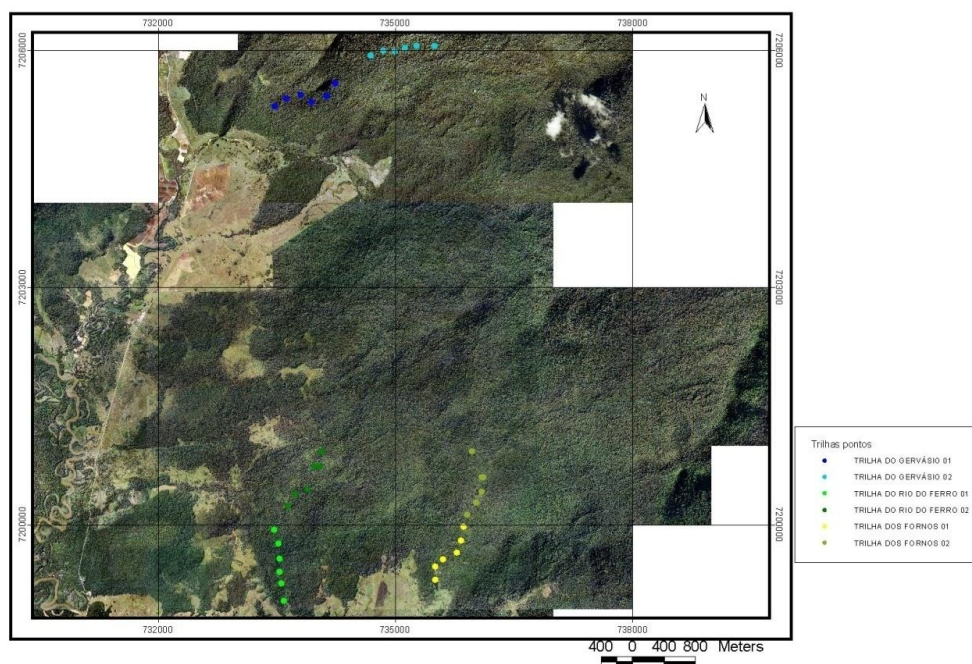


Figura 2. Localização das transecções com os pontos de contagem na área de estudo.

A primeira proposta do presente trabalho é comparar a riqueza e abundância de espécies de aves em três áreas com diferentes níveis de conservação: uma área considerada primária, e outras duas em estágio secundário de sucessão florestal, sendo uma secundária intermediária e outra secundária inicial arbórea. Dentro deste contexto, espera-se que espécies de aves de: grande porte, do estrato inferior, com dieta específica e as que habitam interior da floresta, sejam menos representativas nas florestas secundárias em relação à primária. E ainda, espera-se que as espécies de aves possam ser caracterizadas quanto ao potencial de ocupação de áreas secundárias, nesse sentido espécies com restrito potencial de ocupação poderiam ser selecionadas como espécies indicadoras biológicas de áreas conservadas para a Floresta Ombrófila Densa Submontana.

A segunda proposta é de avaliar a efetividade dos tempos de permanência utilizados no método de pontos de contagem. Espera-se que o maior número de espécies de aves assim como o maior número de contatos sejam detectados em tempos menores do que o tempo de 15 minutos utilizados nas amostragens.

Assim o presente trabalho contribuirá com informações científicas que servirão para o conhecimento das dinâmicas de populações de aves em diferentes formações florestais da Floresta Ombrófila Densa e para o embasamento de estratégias de manejo de unidades de conservação neste bioma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEIXO, A. 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. *Condor* 101:537-548
- ALEIXO, A. 2001. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias., p. 199-206. In: Albuquerque, J. L. B; J. F. Candido, F. C Straube & A. L. Roos (eds). *Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias*, Sociedade Brasileira de Ornitologia, Curitiba, Paraná.
- ANJOS, L & BÓÇON. 1999. Bird Communities in Natural Forest Patches in Southern Brazil. *Wilson Bull.*, 111(3),pp, 397-414.
- ANJOS, L. 2004. Species richness and relative abundance of birds in natural and anthropogenic fragments of Brazilian Atlantic Forest. *Ann. Braz. Acad. Sci.* 76:429-434.
- ANJOS, L. 2006. Bird Species Sensitivity in a Fragmented Landscape of the Atlantic Forest in Southern Brazil. *Biotropica*, 38(2):229-234.
- ANTUNES, A. Z. 2005. Alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. *Ararajuba*, 13 (1):47-61.
- BASKENT, E. Z. & H. A. YOLASSIGMAZ. 1999. Prolife. Forest landscape management revisited. *Environmental Management*, 27: 437-448.
- BIERREGAARD, R. O. Jr.& T. E. LOVEJOY. 1988. *Birds in Amazon forest: effects of insulation*. Proc. Inter. Ornithol. Congr. 19:1564-1579.

- BIERREGAARD, R. O. Jr. & P. C. STOUFFER. 1997. Understory birds and dynamic habitat mosaics in Amazonian rainforests. P. 138-155. *In*: W. F. Laurance & R. O. BIERREGAARD Jr. (eds). Tropical forest remnants: Ecology, management, conservation of fragmented communities. University of Chicago Press. Chicago.
- 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.
- BROOKS, T. & A. BALMFORD. 1992. Atlantic forest extinctions. *Nature* 380:115
- BROKAW, N. V. L. 1985. Gap-phase regeneration in a tropical forest. *Ecology* 66: 682-687.
- BROWN, J. H.; S. K. MORGAN ERNEST; J. M. PARODY & J. P. HASKELL. 2001. Regulation of diversity maintenance of species richness in changing environments. *Oecologia*, 126, (3):321-332.
- DEVELEY, P. F. 2004. *Efeitos da Fragmentação e do Estado de Conservação da Floresta na Diversidade de Aves da Mata Atlântica*. Tese de Doutorado. São Paulo. Universidade de São Paulo. 135p
- FERRETI, A. R. & BRITZ, R. M. 2006. Ecological restoration, carbon sequestration and biodiversity conservation: The experience of the Society for Wildlife Research and Environmental Education (SPVS) in the Atlantic Rain Forest. of Southern Brazil. *Journal of Nature Conservation* 14: 249-259.
- FURNESS, R. J. and J. GREENWOOD. 1993. *Birds as monitors of environmental change*, London: Chapman and Hall. P356.
- GOERCK, J. 1997. Patterns of rarity in the birds of the atlantic forest of Brazil. *Conserv. Biology*, 11:112-118.

- HALÉ, F. 1990. Tropical rain forests: Structure and grow Dynamics relative to utilization by birds. *In: A. Keast (ed) Biogeography and ecology of forest bird cimmunities*. SPB Publishing. The Haugue. Pp 27-33.
- HOLT, R. D. 1993. Ecology at the mesoscale: the influence of regional processes on local communities, p. 77-88. *In: Gilpin, M. E. & I. Hanski (Eds). Epecies diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives*. University of Chicago Press, Chicago.
- IBGE. 1992. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro, Série Manuais Técnicos em Geociências, IBGE.
- IPARDES. 1991. *Diagnóstico físico-ambiental da Serra do Mar: área Sul*. Curitiba. IPARDES.
- JOHNS, A. D. 1988. Effects of selective timber extraction on rain forest structure and composition and some consequences for frugivores and onivores. *Biotropica*, 20: 31-37.
- KARR, Jr. 1981. Surveying birds in the tropics. *Studies in Avian Biology*. 6:548- 553. Cooper Ornithological Society.
- LANDRES, P. B., J. VERNER, J. W. THOMAS. 1988. Ecological uses of vertebrate indicator species: a critique. *Conservation Biology* (2) 316-328.
- LEWINSOHN, T. M., P. I. PRADO. 2005. How many species are there in Brazil? *Conservation Biology*, 19: 619-624.
- LINDELL, C. A., S. K. RIFFELL, S. A. KAISER, A. L BATTIN, M. SMITH and T. D. SISK. 2007. Edge responses of tropical and temperate birds. *The Wilson Journal of Ornithology*. 119(2):205-220.

- MARSDEN, S. J., M. WIFFIN & M. GALETTI. 2001. Bird diversity and abundance in forest fragments and *Eucalyptus* plantations around an Atlantic forest reserve, Brazil. *Biodiv. Conserv.* 10:737-751.
- MMA. (Ministério do Meio Ambiente) 2003. *Lista Nacional de espécies da Fauna Brasileira ameaçada de extinção*. Disponível online em <http://www.mma.gov.br>, acessado em 25/07/2009.
- MMA. 2006. *Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira*. Vol II. Brasília. 249p
- MORELATTO, L. P. C & C. F. B. HADDAD. 2000. The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, 32: 786-792.
- MYERS, N.; R. A. MITTERMEIER; C. MITTERMEIER; G. A. B. FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- NIEMI, G. J. & MCDONALD, M. E. 2004. Application of ecological indicators. *Ann Rev. Ecol. Syst.* V 35 1-89-111.
- PIRATELLI, A., S. D. SOUZA, J. S. CORRÊA, V. A. ANDRADE, R. Y. RIBEIRO, L. H. AVELAR. & E. F. OLIVEIRA. 2008. Searching for bioindicators of forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.*, 68(2): 259-268
- PROTOMASTRO, J. J. 2001. A test for preadaptation to human disturbances in the bird community of the Atlantic Forest. p. 179-198. *In*: ALBUQUERQUE, J. L. B., F. CANDIDO, F. C. STRAUBE & A. L. ROOS (eds). *Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias*, Sociedade Brasileira de Ornitologia, Curitiba, Paraná.

- RAMOS, R. C. O., O. CARVALHO Jr & R. NASI. 2007. *Animal indicators: A tool to assess biotic integrity after logging tropical forests?* IPAM. Brasília/DF.
- RAPPORT, D. J. 1992. *Evolution of indicators of ecosystem health*. In. Ecological indicators. Mckenzie, D. H; HYATT, D. E & MCDONALD, V. J. Eds. Chapman & Hall. 810p.
- RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. & HIROTA, M. M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest disturbed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, 142. 1141-1153.
- RIBON, R. J; E. SIMON & G. T. MATTOS. 2003. Bird extinction in Atlantic Forest Fragments of Viçosa Region, Southeastern Brazil. *Conservation Biology*, 17 (6) 1827-1839.
- SILVA, J. M. C. 1995. Avian inventory of the cerrado region, South América: implications for biological conservation. *Bird. Conserv. Intern.*, V.(5) 291- 304.
- STOTZ, D. F.; J. F. FITZPATICK; T. A. PARKER III & D. K. MOSKOVITS. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. Chicago: University of Chicago Press. 478p.
- STOUFER, P. C. & R. O. BIERREGAARD, Jr. 1995. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds: effects of fragment size, surrounding secondary vegetation and time since isolation. *Ecology* 76:2429-2445.

- STRADFORD, J. A. & W. D. ROBINSON. 2005. Gulliver travels to the fragment tropics: geographic variation in mechanisms of avian extinction. *Frontiers in Ecology and the Environment* 3:91-98.
- TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica* 24: 283-292.
- TURNER, I. M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *J. Appl. Ecol.* 33:200-209.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A. L. R & J. C. A LIMA. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.
- VIELLIARD, J.M. E. 2000. Bird community as an indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil. *An. Acad. Bras Cienc.* 72: 323-330.
- WHITMORE, T. C. (1997) Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. Pp 3-12 *In: Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented landscapes* (W. F. Laurance e R. O. Bierregard Jr. eds.) University of Chicago Press, Chicago.
- WHITMAN, A. A; J. M. HAGAN & N. L. V BROAKAW. 1997. A comparasion of two bird survey techniques used in a subtropical forest. *Condor*, 99:955-965.
- WIENS, J. A. 1986. Spatial scale and temporal variation in studies of shrubsteppe birds. Pp. 154-172. *In: J. Diamond & T. J. Case (eds.) Community Ecology*. Harper & Row, York.

- WILLIS, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in Southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zool.* 33:1-25.
- WRIGHT , S. J. 2005. Tropical forest in a changing environment. *Trends in Ecology, impact and Evolution* 20:553-560.
- WUNDERLE, Jr., J. M. 1994. *Census methods for Caribbean land birds. General Thechnical Report SJ-98.* Southern Forest Experiment Station, Forest Service, U.S. Departmente of Agriculture, New Orleans, Louisiana, USA.

Capítulo I

Riqueza e abundância de aves em três estágios sucessionais da Floresta Ombrófila

Densa Submontana, Anonina, Paraná.

(capítulo elaborado segundo normas da revista Biotrópica)

RESUMO

A exploração excessiva dos recursos florestais resulta em perda e descaracterização de hábitats e afeta negativamente as populações animais. O conhecimento de seus efeitos sobre as florestas tropicais é de fundamental importância para a conservação da natureza. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo levantar informações qualitativas e quantitativas de aves da Floresta Atlântica. O trabalho foi desenvolvido na Reserva Natural Rio Cachoeira município de Antonina, litoral norte do Paraná, nos domínios da Floresta Ombrófila Densa Submontana. Foram efetuados levantamentos quantitativos por meio do método de pontos de contagem em três estágios sucessionais localizados em uma floresta contínua em formato de mosaico. Uma área trata-se de uma floresta considerada primária, outra uma floresta em estágio secundário intermediário e outra em estágio inicial de sucessão florestal. Um total de 141 espécies de aves foi registrado nas três áreas, sendo que 10 espécies foram exclusivas na floresta primária e 36 nas florestas em sucessão florestal. Apesar das diferenças estruturais na vegetação das três áreas, os padrões de riqueza e abundância das aves foram bastante similares nas três áreas amostradas. Características analisadas como tamanho corporal, ocupação de estrato superior e inferior, hábitat florestal e borda e hábito alimentar não apresentaram diferenças significativas entre as espécies de aves para as três áreas. Foi analisado o potencial de ocupação das espécies em relação às florestas em estágio secundário de regeneração, constando-se que 85% das espécies de aves apresentaram potencial para a ocupação das florestas em sucessão florestal. O padrão encontrado está associado ao formato florestal contínuo e pela heterogeneidade de ambientes existentes em forma de mosaico. A existência de florestas em estágio secundário

de recuperação entre florestas primárias contribui para a manutenção da riqueza e abundância de aves da Floresta Atlântica.

Palavras-chave: Comunidades de aves, Floresta Atlântica, Pontos de contagem.

ABSTRACT

In this study we evaluated the effects of anthropogenic forest disturbances on Atlantic Forest bird communities in the Reserva Natural Rio Cachoeira, in the Municipality of Antonina, Paraná, Brazil. Quantitative surveys were carried out using the point-count method in three distinct forest types located in continuous forest with a mosaic of successional stages. One of these types can be considered primary forest while another secondary forest in an intermediate stage of regeneration and still a third in an early stage of regeneration. A total of 141 bird species were recorded in the three types, where 10 species were exclusive to the primary forest and 36 to the secondary forests. Despite the structural differences in the vegetation of the three areas, patterns of bird richness and abundance were very similar in the three areas sampled. We analyzed attributes such as size, occupancy in the upper and lower canopies, and forest and forest edge behaviors and eating habits. We did not find significant differences between the bird species in these attributes for the three forest types. The species occupancy potential was also analyzed in relation to forests in the secondary stage of regeneration. We found that 85% of species have potential to occupy secondary forests. The results indicate that the pattern found is associated with the structure of the continuous forest and the heterogeneity of environments making up the mosaic. The presence of recovering secondary forests within primary forests in mosaic form helps maintain the richness and abundance of Atlantic forest birds.

Key words: Bird communities, Atlantic Forest, point counts

INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica brasileira apresenta distribuição geográfica original ao longo da costa brasileira desde o Estado do Rio Grande do Norte até o norte do Estado do Rio Grande do Sul (Veloso *et al.* 1996, Stotz *et al.* 1996, Morelato & Haddad 2000, Myers *et al.* 2000). Devido ao seu processo histórico de uso e ocupação, atualmente este bioma se encontra reduzido a menos de 7% de sua formação original (Myers *et al.* 2000, Ribeiro *et al.* 2009). Reconhecida pela UNESCO como reserva da biosfera, é citada como área de extrema importância biológica e prioritária para a conservação da biodiversidade (MMA 2006, Stotz *et al.* 1996) além de ser considerada um dos principais “Hot spots” mundiais, assim caracterizadas por se tratarem de áreas detentoras de altas taxas de endemismos, porém profundamente degradadas (Mittermeier *et al.* 1999, Myers *et al.* 2000).

Desde o descobrimento do Brasil, a Floresta Atlântica, em especial a Floresta Ombrófila Densa, sofre forte pressão antrópica. A drástica redução de área, a descaracterização de habitats pela exploração florestal, a conversão da floresta em áreas para agroecúria assim como o avanço urbano sobre este bioma (Viana *et al.* 1997), causaram diferentes formas de distúrbios nos ambientes florestais. Estes distúrbios resultaram em interferências negativas nas populações de espécies animais e vegetais (Wilson 1994, Blake & Loiselle 1991; Whitmore 1997, Vielliard 2000, Stotz *et al.* 1996, Turner 1996, Wright 2005), produziram altas taxas de extinção local de espécies (Brooks & Balmford 1992, Brown & Brown 1992, Stotz *et al.* 1996) e afetaram a estrutura das comunidades de aves (Schmense & Brokaw 1981, Bierregard 1982, Sodhi *et al.* 2008, Halé 1990, Johns 1991, Thilolay 1992, Terborgh 1992).

Nas últimas décadas alguns estudos se destacaram por melhor compreender os efeitos de distúrbios em fragmentos florestais (Willis 1979, Stoufer & Bierregaard 1995, Turner 1996, Anjos 2004), identificando níveis de sensibilidade à fragmentação florestal em espécies de aves (Anjos 2006, Piratelli *et al.* 2008). Outros estudos, avaliaram as alterações em comunidades de aves em locais com distúrbios provocados pela exploração vegetal seletiva para fins madeireiros (Johns 1988, Mason 1996, Aleixo 1999, Protomastro 2001, Wunderle 2006). Distúrbios florestais interferem diretamente na abundância e riqueza de espécies de aves (Willis 1979, Stoufer & Bierregaard 1995, Marsden *et al.* 2001, Antunes 2005). Estes efeitos tornam-se potencializados em fragmentos florestais de pequeno tamanho e de maior isolamento (Ribon *et al.* 2003, Anjos & Bóçon 1999, Anjos 2006, Piratelli *et al.* 2008, Ribeiro *et al.* 2009). Alguns grupos específicos de aves, essencialmente florestais, sofrem mais com os distúrbios, dentre os quais as aves insetívoras do estrato inferior (Şekercioğlu *et al.* 2002) e frugívoras de grande porte (Loiselle & Blake 1991; Loiselle & Blake 1992). No entanto, florestas contínuas submetidas à exploração florestal seletiva podem apresentar aumento na riqueza e abundância de algumas delas. Em particular espécies generalistas tendem a ocupar áreas florestais exploradas para fins econômicos (Aleixo 1999, Protomastro 2001).

Em função da elevada diversidade e da complexidade dos ambientes encontrados na Floresta Atlântica aliada à escassês de recursos para pesquisas, (Morellato & Haddad 2000) a avifauna florestal deste bioma ainda apresenta lacunas em relação a estudos com foco em aspectos de sua biologia, ecologia (Silva 1995; Stotz *et al.* 1996; MMA 2006; Ramos *et al.* 2007). Especificamente a Floresta Ombrofila Densa da região sul do Brasil, ainda são escassos os trabalhos com foco em estudos de abundância populacional de aves tanto em florestas conservadas como em florestas em diferentes graus de degradação.

Neste estudo avaliaram-se variações na riqueza e na abundância de espécies de aves entre uma área com perturbação antrópica mínima e em outras duas sendo uma em estágio secundário intermediário e outra em estágio secundário inicial de sucessão florestal, da Floresta Ombrófila Densa Submontana. A hipótese é de que áreas com perturbação antrópica mínima (tratada neste estudo como floresta primária) possuam maior riqueza de espécies e maior abundância de determinados grupos, do que em áreas em estágio secundário de sucessão. Foram avaliadas algumas características freqüentemente associadas à maior sensibilidade de espécies de aves à perturbação antrópica (como grande tamanho corporal, hábito de vida associado ao estrato inferior, dieta alimentar específica: como frugívora e insetívora, pouca tolerância à borda de florestas). Supõe-se que espécies de aves que apresentem estas características não ocupem as áreas perturbadas. Também se buscou avaliar o potencial de ocupação de cada espécie de ave das áreas florestais perturbadas. Espécies com potencial de ocupação restrito podem ser consideradas como indicadoras biológicas, sendo importantes no reconhecimento de áreas prioritárias para conservação. Por outro lado, espera-se encontrar espécies com alto potencial de ocupação entre as consideradas na literatura como generalistas.

MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi desenvolvido na Reserva Particular do Patrimônio Natural Rio Cachoeira. Com aproximadamente 8.700 há, está localizada na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, município de Antonina, Estado do Paraná (25° 36' 05" S; 54° 25' 47" W). A reserva está situada numa região que compreende desde a porção de encosta da serra do mar, estendendo-se pela planície de inundação do rio Cachoeira e chegando até a Baía de Antonina. Criada no ano de 2000, esta Unidade de Conservação pertence à Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental e tem como objetivo a conservação e a recuperação dos remanescentes florestais da Floresta Atlântica do Estado do Paraná.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é considerado Af, chuvoso tropical sempre úmido, com temperatura média de 21,1 °C, sem estação seca e geadas pouco frequentes. A precipitação anual varia entre 2.500 e 3.000 mm, com período de maior pluviosidade nos meses de janeiro, fevereiro e março (IPARDES 1991).

A reserva é representada pela Floresta Ombrófila Densa (IBGE 1992), dividida em dois grandes compartimentos geomorfológicos: a planície litorânea e o ambiente de encosta que se estende até os 500 m de altitude. As diferenças na estrutura e florística entre as formações da vegetação ocorrem basicamente devido a fatores físicos, como diferentes feições geológicas, pedológicas e relevo.

O trabalho foi desenvolvido no ambiente de encosta, representado pela Floresta Ombrófila Densa Submontana instalada sob os Cambissolos, Argissolos e os Neossolos Litólicos. Este ambiente é caracterizado por áreas de relevo bastante ondulado, com

predomínio de formações secundárias em seus diversos estágios sucessionais. Em condições de relevo mais acentuado a vegetação encontra-se mais conservada mantendo as características estruturais, fisionômicas e florísticas da Floresta Ombrófila Densa original (IBGE 1992, Ferretti & Britez 2006).

Foram amostradas três áreas distintas da Floresta Ombrófila Densa Submontana na proção norte da reserva: uma área considerada primária alterada (FLP), outra em estágio secundário intermediário (FLM) e outra em estágio secundário inicial arbóreo de sucessão florestal (FLI). As três áreas estão inseridas em uma extensa e contínua floresta com formato de mosaico representado por diversos estados de conservação. FLP encontra-se a 8 km de distância de FLM e a 10 km de FLI, que por sua vez encontra-se a uma distância de 2 km de FLM (apêndice 1). Nesta porção da reserva a floresta primária representa 30,6%, da área a floresta secundária intermediária 49,9% e a floresta inicial arbórea 19,5%.

Localizada sobre relevo mais íngreme, FLP é tida como uma das porções mais conservadas da Reserva Natural Rio Cachoeira. Embora tenha sofrido exploração seletiva de algumas espécies vegetais há cerca de 100 anos, esta formação ainda mantém as características fisionômicas e estruturais de uma floresta primária (Liebsch *et al.* 2007). Trata-se de uma floresta desenvolvida, com maior riqueza de espécies, composição diamétrica bastante variada e evidência de três estratos (apêndice 2): o dossel, com baixa densidade de indivíduos, em sua maioria de grande porte com alturas em torno de 20 metros, podendo superar 30 m e componente epifítico vascular abundante; o estrato intermediário é composto por árvores cujas alturas variam entre 10 e 20 metros e o sub-bosque, menos denso que em outras fases sucessionais (consequência do sombreamento propiciado pela copa das árvores dos estratos superiores), é composto por espécies de pequeno porte e elementos de regeneração dos demais estratos. Esta formação é

caracterizada pela ocorrência predominante de espécies vegetais arbóreas representadas principalmente por Myrtaceae (*Myrcia spp*, *Calypttranthes spp*), Lauraceae (*Ocotea spp e Nectandra spp*, *Cryptocarya spp*) e Euphorbiaceae (*Alchornea spp*). O dossel é composto por indivíduos de grande porte (com DAP superior a 40 cm), porém, com densidades baixas. Tanto no dossel como no estrato intermediário é comum a presença de *Myrcia spectabilis*, *M. splendens*, *Calypttranthes lucida*, *Calypttranthes strigipes*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Ocotea catharinensis*, *Nectandra membranacea*, *N. rigida*, *N. oppositifolia*, *N. leucantha*, *Matayba guianensis*, *M. juglandifolia*, *Cupania oblongifolia*, *Cabrarea canearana*, *Amaiouva guianensis*, *Cordia sellowiana*, *Inga edulis*, *Inga uruguensis*, *Sloanea guianensis*, *Alchornea triplinervia*, *A. glandulosa*, entre outras. O sub-bosque é relativamente denso e constituído por *Marlierea reitzii*, *Eugenia catharinensis*, *E. stigmatica*, *Casearia sylvestris*, *C. obliqua*, *C. decandra*, *Euterpe edulis*, *Psychotria nuda*, *P. suterella*, entre outras. Merece destaque a abundância do palmito juçara (*Euterpe edulis*) (Liebsch *et al.* 2007).

FLM trata-se de uma porção da reserva que foi submetida à exploração seletiva de vegetação bastante intensa, porém, há mais de 40 anos (Liebsch *et al.* 2007). Este estágio de sucessão é constituído por três estratos, porém com menor riqueza de espécies e menor complexidade estrutural e detém espécies vegetais de crescimento rápido a moderado que FLP (apêndice 2): o dossel contínuo, com ocorrência bastante esparsa de árvores de grande porte, apresenta uma altura média de 18 metros; o estrato intermediário, assim como o dossel, é mais aberto e a comunidade epifítica vascular é menos variada e abundante que na floresta primária e apresenta altura média entre 6 e 15 metros; o sub-bosque, é composto por espécies menos seletivas quanto às condições de luminosidade. Em locais submetidos à exploração mais acentuada, essa fase sucessional é constituída por; *Pera glabrata*; *Myrsine*

coriacea, *Myrsine guianensis*, *Casearia sylvestris*, *Jacaranda puberula*, e *Cytharexylum myrianthum* e *Tibouchina pulchra*. Porções deste estágio submetidas à exploração menos intensa, mantêm uma feição mais desenvolvida com características de uma floresta secundária avançada, composta por maior diversidade de espécies que se encontram distribuídas de forma similar à floresta primária. Nestes locais o sub-bosque é mais denso e são comuns; *Vochysia bifalcata*, *Hyeronima alchorneoides*, *Sloanea guianensis*, *Sapium glandulatum*, *Rollinia sericea* e *Porouma guianensis*.

FLI constitui-se de uma porção da reserva que sofreu exploração bastante intensa com corte raso pontual na vegetação, formação de lavoura e criação extensiva de gado. Esta área em recuperação natural há mais de 10 anos, constitui-se em uma longa e estreita faixa de aproximadamente 1 km de largura intercalada com porções de floresta em fases mais avançadas de sucessão florestal. É composta por um estrato único, normalmente dominado por uma ou então por poucas espécies vegetais, com uma altura média de 13 metros (apêndice 2). Não há variação marcante nos diâmetros e as espécies vegetais apresentam crescimento rápido e atingem a fase senil em poucos anos. O sub-bosque é bastante denso, e ocupado por espécies pioneiras, de crescimento rápido, que diminuem à medida que o sombreamento no interior da floresta se restabelece. Epífitas vasculares são pouco comuns, sendo usualmente encontradas algumas espécies que se adaptam a condições ambientais extremas (bromélias atmosféricas, por exemplo). A floresta em estágio inicial arbóreo detém espécies vegetais consideradas pioneiras (de crescimento rápido e não tolerantes à sombra), como *Tibouchina pulchra*, *Myrsine coriacea* e *Cecropia pachystachya*. Essas espécies formam grupamentos densos, uniestratificados, com pouca variação de diâmetro e altura, muitas vezes dominados por uma única espécie. Em locais onde ocorreu intervenção menos acentuada, encontra-se uma floresta mais estruturada com características

de estágio intermediário de sucessão (Liebsch *et al.* 2007), onde permanecem alguns indivíduos remanescentes da vegetação precedente, sendo comuns *Alchornea glandulosa*, *Virola bicuhyba*, *Cariniana estrellensis*, *Pachystroma longifolium*, *Pterocarpus violaceus*, *Copaifera trapeziifolia*, *Cabrlea canjerana* e *Cedrella fissilis*, representando árvores isoladas em meio à vegetação menos desenvolvida.

A avaliação de parâmetros de estrutura e diversidade dessas formações indicou semelhanças marcantes entre o estágio intermediário e a floresta primária, ainda que aquele tenha apresentado maior densidade e abundância de indivíduos (Liebsch *et al.* 2007).

COLETA DE DADOS

Entre os anos de 2004 a 2006 foram realizadas visitas a campo para reconhecimento das espécies de aves, treinamento e aplicação do método de levantamento por pontos de amostragem, assim como aplicação de fases amostrais piloto vinculadas ao projeto “Monitoramento da Biodiversidade em Bacias Hidrográficas da Mata Atlântica”. Os trabalhos de levantamento de dados do presente estudo ocorreram entre setembro de 2007 e fevereiro de 2008, período em que as aves encontram-se mais ativas, emitem constantemente suas manifestações sonoras, são mais conspícuas, além da presença de espécies de aves não residentes o que melhora a eficiência dos registros (Hutto *et al.* 1986, Whitman *et al.* 1997, Van Heezik & Seddon 1999, Bibby *et al.* 2000, Pagen *et al.* 2002, Volpato *et al.* 2009).

A metodologia para levantamento de dados de campo seguiu o método de amostragem por pontos de contagem (Blondel *et al.* 1970, Vielliard & Silva 1990) com distância limitada em 100 m (Hutto *et al.* 1986, Wunderle 1994, Bibby *et al.* 2000).

As amostragens ocorreram no período da manhã, com início 10 minutos após a primeira manifestação sonora de uma ave, estendendo-se por um período de duas horas e quarenta e cinco minutos. Foram utilizadas duas transecções lineares de 1.000 m de extensão em cada uma das três áreas de amostragem instaladas a pelo menos 100 m da borda da floresta. Em cada transecção, foram distribuídos 6 pontos de amostragem, distanciados 200 m, perfazendo um total de 12 pontos de amostragem para cada área estudada. As amostragens consistiram na contagem de todos os indivíduos que apresentaram suas manifestações sonoras. Para cada casal ou bando de aves detectadas considerou-se como apenas um contato amostral. Os pontos foram amostrados de forma seqüencial com um tempo padrão de 15 minutos de permanência para registro dos contatos

e 15 minutos para deslocamento entre os pontos. Foi utilizado um formulário de campo padrão para melhor orientar a coleta de informações. O reconhecimento das espécies de aves ocorreu por meio de suas manifestações sonoras e visual. Espécies de reconhecimento auditivo difícil ou duvidoso foram registradas em aparelho de áudio, (MARRANTZ PMD 660, com microfone direcional SENHEISER ME 88), para posterior comparação com arquivos sonoros. Foi utilizado o arquivo de bioacústica da Universidade Estadual de Londrina e consultas ao site www.xeno_canto.org como referencial para registros sonoros ainda não conhecidos ou não disponíveis em arquivo

Para as análises de abundância foram excluídas 5 espécies, *Glaucidium minutissimum*, *Glaucidium brasilianum*, *Strix hylophila* e *Lurocalis semitorquatus* por apresentarem hábitos noturnos. Já *Chaetura cinereiventris* não foi considerada por tratar-se de espécie com hábito de sobrevôo contínuo sobre ambientes florestais, o que compromete o levantamento de informações.

Informações a respeito do porte de cada espécie foram extraídas de Dunning (1992) e Reinert *et al.* (1996), considerando-se espécies de grande porte aquelas com peso acima de 100 g e espécies de pequeno/médio porte aquelas abaixo de 100 g. Informações sobre a dieta alimentar, assim como o estrato preferencial e hábitat (florestal ou borda), foram extraídas de Parker *et al.* (1996). As citações das espécies assim como a lista das espécies seguiram CBRO (2009).

O status de conservação foi relacionado conforme a lista de espécies ameaçadas para o estado do Paraná (Mikich & Bérnils 2004), para o Brasil (MMA 2003) e a nível mundial (IUCN 2008). As espécies foram consideradas como endêmicas da Floresta Atlântica conforme proposto por Stotz *et al.* (1996).

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A similaridade qualitativa foi obtida através do índice de Sorenson (C_s) $C_s = 2j/(a+b)$. Onde j é o número de espécies comuns em ambas áreas, a , é o número de espécies na área 1 e b é o número de espécies na área 2 (Magurran 1988). O índice de Morisita-Horn $2\sum(a_i \times b_i)/(d_a + d_b) (a_N \times b_N)$, foi usado para analisar a similaridade quantitativa entre as áreas baseado na abundância das espécies (Magurran 1988) onde: d_a é calculado como $\sum a_i^2/aN^2$ e d_b como $\sum b_i^2/bN^2$, onde aN é o número de indivíduos na área 1 e bN é o número de indivíduos na área 2. a_i é o número total de indivíduos de cada espécie na área 1 e b_i é o número de indivíduos de cada espécie na área 2.

Foi elaborada curva de rarefação de espécies em relação ao número de pontos registrados em cada área. Para tal foi utilizado o método de rarefação (Krebs 2000) para comparar o número de espécies considerando o mesmo número de indivíduos, correspondente ao tamanho da menor amostragem, 1242 indivíduos. Para esta análise foi utilizado o programa EcoSim 7.0 (Gotelli & Entsminger 2001), que permite fixar um número de indivíduos menor do que o observado em uma amostra e estimar a riqueza para este número de indivíduos, retirados aleatoriamente. Para esta estimativa, foram realizadas 1000 aleatorizações, sendo o resultado final uma média entre essas aleatorizações e o intervalo de confiança de 95% calculado.

Foi utilizado o Índice Pontual de Abundância para obtenção da abundância relativa das espécies. Este índice é obtido através da divisão do número total de contatos obtidos para cada espécie dividido pelo número total de pontos amostrados em cada área ($IPA = n/72$).

Para comparação entre o número médio de contatos e espécies por ponto e por dia, nas três áreas amostradas foi utilizada uma ANOVA de medidas repetidas.

Uma vez que os dados não apresentaram distribuição normal (teste de Kolmogorov-Smirnov $P > 0,05$) os dados foram transformados em logaritmo. Quando diferenças significativas foram detectadas foi utilizado o teste a posteriori LSD (Least significant difference) para discriminar as médias diferentes (Zar 1996). As análises estatísticas foram realizadas no Software Estatística 7.0 (Stat Soft Inc. Tusla, OK, USA).

Para as análises de características frequentemente associadas à sensibilidade de espécies de aves à perturbação antrópica foi considerada apenas dois estratos o superior, considerado a partir de 15 m de altura e o inferior, sendo este determinado pelo solo e sub-bosque até a porção intermediária da floresta, 15 m de altura. No caso de espécies apontadas na bibliografia com ocupação de dois estratos, optou-se apenas por um deles seguindo o seguinte consenso: espécies apontadas com estrato preferencial de ocupação médio e superior considerou-se como de estrato superior e espécies apontadas com estrato preferencial de ocupação médio e inferior, considerou-se como de estrato inferior.

Para a avaliação do potencial de ocupação de áreas de florestas em estágio secundário de sucessão foram determinadas duas categorias: espécies com potencial de ocupação de ambientes alterados e espécies com potencial restrito de ocupação de ambientes alterados. Espécies com potencial de ocupação são: a) espécies com índices de abundância similares entre a floresta primária e as florestas secundárias; b) espécies com índices de abundância significativamente maiores nas florestas secundárias. Espécies com potencial restrito de ocupação de ambientes alterados são aquelas que: a) Espécies com índices de abundância significativamente maiores para a floresta primária; b) espécies exclusivas da floresta primária.

O teste G com fator de correção de William (G_{adj}), ($\alpha=0,05$) (Fowler & Cohen 1986), foi utilizado para testar diferenças no número de espécies agrupadas, levando em conta características como o tamanho corporal, ocupação do estrato, hábito alimentar e tolerância a borda de floresta entre FLP e FLM/FLI. O mesmo teste foi utilizado para avaliação do potencial de ocupação das áreas FLM/FLI. Diferenças entre o Índice de Abundância para cada uma das espécies registradas entre FLP e FLM/FLI, foram testadas por meio do teste G, (IPAx100).

RESULTADOS

O esforço de amostragem por pontos de contagem resultou em um total de 4195 registros, em 216 pontos amostrados nas três áreas de estudo. Um total de 141 espécies de aves florestais foi constatado, sendo 105 em FLP; 114 em FLM e 115 em FLI. Destas, 50 são consideradas espécies de aves endêmicas da Floresta Atlântica e 7 apresentam status de conservação relevante (tabela 1)

O índice de similaridade de Sorenson resultou em uma similaridade elevada entre as três áreas, FLP/FLM 82%; FLM/FLI 79% e FLP/FLI 83%.

A similaridade quantitativa entre as comunidades de aves das áreas estudadas, com base na abundância estimada para as espécies amostradas também foi elevada e bastante próxima entre as áreas amostradas, sendo FLP/FLM 81%, FLM/FLI 84% e 89% entre FLP e FLI.

TABELA 1. Relação das espécies de aves registradas para Floresta Ombrofila Densa Submontana Primária (FLP), estágios secundários de sucessão (FLM/FLI); com seus respectivos estratos de ocupação (S= superior; I=inferior); dieta alimentar (F = frugívoro; O = onívoro; I = insetívoro; C = carnívoro; N = nectarívoro); Tamanho corporal (X espécies com porte acima de 100 g), hábitat preferencial (F = interior de floresta; B = borda); abundância relativa de cada área (IPAX100); abundância entre as áreas (IPAX100); *índices de abundância com diferenças significativas G ($\alpha < 0,05$) e potencial de ocupação (A = com potencial; R = potencial restrito) de florestas secundárias de regeneração na Floresta Ombrofila Densa Submontana de Antonina, Paraná. Espécies endêmicas para Floresta Atlântica (◊), espécies com status relevante (■)

Especies	Características				IPA			G	Potencial de ocupação	
	Estrato	Dieta	Porte	Habitat	FLP	FLM	FLI	FLP/FLM	FLP/FLI	
<i>Aramides saracura</i> (◊)	I	O	X	F			4,2			
<i>Attila phoenicurus</i> (◊)	S	I		F			4,2			
<i>Attila rufus</i> (◊)	S	O		F	18,1	25,0	30,5	1,12	3,20	A
<i>Automolus leucophthalmus</i>	I	I		F	12,5	23,6	19,4	3,40	1,50	A
<i>Baryphengus ruficapilus</i>	I	F	X	F	2,8	6,9	8,3	1,84	2,90	A
<i>Basileuterus culicivorus</i>	I	I		F	45,8	80,6	79,2	9,7*	8,9*	A
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	I	I		F	1,4					R
<i>Brotogeris tirica</i> (◊)	S	F		F	22,2	11,1	11,1	3,70	3,70	A
<i>Rupornis magnirostris</i>	S	C	X	F		1,4	1,4			
<i>Cacicus haemorrhous</i>	S	O		F	4,2	4,2	2,8	0,00	0,27	A
<i>Campephilus robustus</i> (◊)	S	I	X	F	2,8	1,4	4,2	0,47		A
<i>Carpornis melanocephala</i> (◊)(■)	S	F		F	5,6	20,8		9,4*		A
<i>Celeus flavescens</i>	S	I	X	F	19,4	2,8	9,2	14,06*	3,20	A

TABELA 1. continuação

Especies	Características				IPA			G	Potencial de ocupação	
	Estrato	Dieta	Porte	Habitat	FLP	FLM	FLI			
<i>Chamaeza campanisona</i>	I	I		I	31,9	34,7	37,5	0,11	0,44	A
<i>Chiroxiphia caudata</i> ([€])	I	O		F	65,3	80,6	84,7	1,60	2,52	A
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i> ([€])	S	I		F	36,1	19,4	12,5	5,07*	11,9*	R
<i>Cnemotrycus fuscatus</i>	I	I		B		13,9	13,9			
<i>Coereba flaveola</i>	S	N		F	27,8	26,4	30,6	0,30	0,13	A
<i>Colonia colonus</i>	S	I		B	2,8	1,4	2,8	0,47	0,00	A
<i>Patagioena cayennensis</i>	I	F	X	F		2,8	5,6			
<i>Patagioena plumbea</i>	S	F	X	F	15,3	2,8	8,3	9,52*	2,07	A
<i>Conopias trivirgata</i>	S	O		F	2,8	4,2	2,8	0,27	0,00	A
<i>Conopophaga lineata</i>	I	I		F	15,3	4,2	8,3	6,74*	2,07	A
<i>Conopophaga melanops</i> ([€])	I	I		F	29,2	26,4	16,7	0,13	3,45	A
<i>Crypturellus noctivagus</i> (■)	I	G	x	F	6,9	26,4	16,7	12,1*	4,12*	A
<i>Crypturellus obsoletus</i>	I	G	x	F	4,2	8,3	2,8	1,41	0,27	A
<i>Cyanocorax caeruleus</i> ([€])	S	O	x	B			5,6			A
<i>Cyclarhris gujanensis</i>	S	O		F	1,4					R
<i>Dendrocincla turdina</i> ([€])	S	I		F	34,7	40,3	22,2	0,41	2,76	A
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	S	I		F	4,2	4,2	5,6	0,00	0,19	A
<i>Drymophilla ferruginea</i>	I	I		F	4,2	50,0	4,2	45,71*	0,00	A
<i>Drymophilla squamata</i> ([€])	I	I		F	8,3	51,4	20,8	34,5*	5,34*	A
<i>Dysithamnus mentalis</i>	I	I		F	19,4	40,3	31,9	7,42*	3,07	A
<i>Dysithamnus stictotorax</i> ([€])	S	I		F	13,9	29,2	15,3	5,54*	0,06	A
<i>Empidononotus varius</i>	S	O		B			1,4			
<i>Euphonia chlorotica</i>	S	F		B	2,8	1,4		0,47		A
<i>Euphonia pectoralis</i>	S	F		F	22,2	15,3	6,9	1,29	8,41*	A
<i>Euphonia violacea</i>	S	F		B	2,8	11,1	4,2	5,35	0,27	A
<i>Formicarius colma</i>	I	I		F	1,4	31,9	20,8	34,66*	20,41*	A
<i>Forpus xanthopterygius</i>	S	F		F	6,9	2,8		1,84		A
<i>Geotrygon montana</i>	I	G		F	6,9	6,9	5,6	0,00	0,15	A
<i>Grallaria varia</i>	I	I	x	F	12,5	2,8	4,2	6,69*	4,36*	R

TABELA 1. continuação

Especies	Características				IPA			G		Potencial de ocupação
	Estrato	Dieta	Porte	Habitat	FLP	FLM	FLI	FLP/FLM	FLP/FLI	
<i>Habia rubica</i>	I	O		F	40,3	43,1	43,1	0,09	0,09	A
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (€)	S	O		F	19,4	5,6	5,6	8,17*	8,17*	R
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (€)	I	I		F	9,7	29,2	11,1	10,1*	0,09	A
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	S	I		F	34,7	31,9	31,9	0,11	0,11	A
<i>Hylophilus poicilotis</i> (€)	S	O		B	1,4	25,0		25,70		A
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (€)	S	I		F	69,4	61,1	47,2	0,53	4,25*	A
<i>Lathrotriccus euleri</i>	I	I		F	41,7	36,1	15,3	0,39	12,7*	A
<i>Legatus leucophaeus</i>	S	O		B	11,1	38,9	4,2	16,04*		A
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	I	I		F	12,5	16,7	38,9	0,59	14,2*	A
<i>Leptotila rufaxila</i>	I	G	x	F		1,4				
<i>Leucochloris albicollis</i>	I	N		F			1,4			
<i>Leucopternis lacernulatus</i> ■)	S	C	x	F	2,8					R
<i>Lipaugus lanioides</i> (€)	S	F		F	1,4		5,6		2,76	A
<i>Lochmias nematura</i>	I	I		F	1,4					R
<i>Manacus manacus</i>	I	O		B			4,2			
<i>Melanerpes flavifrons</i>	S	I		F	9,7					R
<i>Melanotrochilus fuscus</i> (€)	I	N		F	13,9	9,7	5,6	0,73	3,68	A
<i>Merulaxis ater</i> *	I	I		F			2,8			
<i>Micrastur ruficollis</i>	S	C	x	F	4,2	1,4		1,45		A
<i>Micrastur semitorquatus</i>	S	C	x	F	1,4	1,4		0		A
<i>Mionectes rufiventris</i>	S	O		F		23,6	8,3			
<i>Myiobius atricaudus</i>	I	I		F		1,4	2,8			
<i>Myiodinastes maculatus</i>	S	O		B	36,1	36,1	44,4	0,00	0,86	A
<i>Myiopagis caniceps</i>	S	I		F	4,2	6,9	12,5	0,70	4,36*	A
<i>Myiornis auricularis</i>	I	I		F	13,9	20,8	30,6	1,30	6,4*	A
<i>Myrmecisa squamosa</i> (€)	I	I		F		1,4	2,8			
<i>Myrmotherula gularis</i> (€)	I	I		F	23,6	40,3	59,7	4,3*	16,1*	A
<i>Myrmotherula unicolor</i> (€)	S	I		F	4,2	27,8	31,9	19,5*	24,3*	A
<i>Nonula rubeculla</i>	I	I		F		1,4				
<i>Odontophorus capueira</i> (€)	I	G	x	F	4,2		1,4		1,45	A

TABELA 1. continuação

Especies	Características				IPA			G		Potencial de ocupação
	Estrato	Dieta	Porte	Habitat	FLP	FLM	FLI	FLP/FLM	FLP/FLI	
<i>Orthogonys chloricterus</i> (°)	S	O		F	15,3	1,4		13,5*		R
<i>Oxyruncus cristatus</i>	S	O		F	2,8					R
<i>Pachyramphus castaneus</i>	S	O		F		1,4				
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	S	O	B	B		4,2	26,4			
<i>Penelope obscura</i>	S	F	x	F	1,4	1,4	5,6	0,00	2,67	A
<i>Penelope supercilialis</i>	S	F	x	F		1,4	1,4			
<i>Phaeothlipis rivularis</i>	I	I		F		9,7	16,7			
<i>Phaethornis eurynome</i> (°)	I	N		F	1,4					R
<i>Philydor atricapillus</i> (°)	S	I		F	41,7	48,6	29,2	0,53	2,21	A
<i>Philydor rufus</i>	S	I		F	8,3		4,2		1,41	A
<i>Philydor lichtensteini</i>	S	I		F	1,4					R
<i>Phylloscartes paulistus</i> (°)	S	I		F	33,3	29,2	34,7	0,27	0,28	A
<i>Piaya cayana</i>	S	I	x	F	2,8		5,6		0,93	A
<i>Piculus flavigula</i>	S	I		F	4,2	5,6	4,2	0,19	0,00	A
<i>Picumnus temeninckii</i> (°)	I	I		F	9,7	31,9	33,3	12,4*	13,69*	A
<i>Pionopsitta pileata</i> (°)	S	F		F		1,4	1,4			
<i>Pionus maximiliani</i>	S	F	x	F	8,3	4,2	9,7	1,41	0,1	A
<i>Pipraeidea melanonota</i>	S	O		B	1,4					R
<i>Platyrinchus leucoryphus</i> (°) (■)	I	I		F	5,6	18,1		6,96*		A
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	I	I		F	6,9	5,6	6,9	0,15	0,00	A
<i>Procnias nudicollis</i> (°)	S	F	x	F		1,4	2,8			
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	I	I		F		1,4	4,2			
<i>Pyriglena leucoptera</i> (°)	I	I		F	18,1	22,2	41,7	0,43	9,59*	A
<i>Pyroderus scutatus</i> (°)	S	F	x	F		2,8	4,2			
<i>Pyrrhula frontalis</i> (°)	S	F		F			1,4			
<i>Ramphastos dicolorus</i> (°)	S	F	x	F			1,4			
<i>Ramphastos vitellinus</i>	S	F	x	F	5,6	6,9	18,1	0,15	6,96*	A
<i>Ramphodon naevius</i> (°)	I	N		F	80,6	75,0	69,4	0,19	0,82	A

TABELA 1. continuação

Especies	Características				IPA		G			Potencial de ocupação
	Estrato	Dieta	Porte	Habitat	FLP	FLM	FLI	FLP/FLM	FLP/FLI	
<i>Rhamphocaenus melanurus</i>	I	I		B	1,4	4,2	16,7	1,14	15,23*	A
<i>Saltador similis</i>	S	O		B			4,2			
<i>Saltator fuliginosus</i> (°)	S	O		F	15,3	5,6	16,7	4,71*	0,06	A
<i>Schiffornis virescens</i>	I	O		F	9,7	43,1	26,4	22,73*	7,99*	A
<i>Sclerurus scansor</i>	I	I		F	16,7	12,5	16,7	0,59	0,00	A
<i>Scytalopus indigoticus</i> (°)	I	I		F	13,9	22,2	26,4	1,94	3,94*	A
<i>Selenidera maculirostris</i> (°)	S	F	x	F	20,8	8,3	13,9	5,53*	1,38	A
<i>Sirystes sibilator</i>	S	O		F	4,2	2,8	5,6	0,28	0,19	A
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	S	I		F		8,3				
<i>Sporophyla frontalis</i> (°) (■)	I	G		F		1,4				
<i>Synallaxis cinerascens</i>	I	I		F		1,4				
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (°)	I	I		F		5,6	29,2			
<i>Tangara cyanocephala</i>	S	O		F	1,4		2,8		0,47	A
<i>Tangara seledon</i> (°)	S	O		F	48,6	41,7	41,7	0,53	0,53	A
<i>Terenura maculata</i> (°)	S	I		F	19,4	16,7	36,1	0,21	5,07*	A
<i>Tersina viridis</i>	S	O		F	5,6					R
<i>Thachyphonus coronatus</i>	S	O		B	4,2	9,7	44,4	2,28	38,9*	A
<i>Thalurania glaucopis</i> (°)	I	N		F			4,2			
<i>Thraupis cyanoptera</i> (°)	S	O		F	18,1	8,3	5,6	3,66	6,96*	A
<i>Thraupis sayaca</i>	S	O		B			1,4			
<i>Tiaris fuliginosa</i>	I	G		B	5,6	55,6	2,8	47,4*	0,09	A
<i>Tinamus solitarius</i> (°), (■)	I	G	x	F	18,1	11,1	19,4	1,67	0,05	A
<i>Tityra cayana</i>	S	O		F	2,8		2,8		0,00	A
<i>Todyrostrum poliocephalum</i> (°)	S	O		F	23,6	30,6	16,7	0,89	1,20	A
<i>Tomolmyias sulphurescens</i>	S	I		F	11,1	31,9	29,2	10,5*	8,38*	A
<i>Trichothraupis melanops</i>	I	O		F	20,8	18,1	27,8	0,19	0,09	A
<i>Triclaria malachitacea</i> (°), (■)	S	F	x	F	4,2	5,6	4,2	0,19	0,00	A
<i>Trogon rufus</i>	S	O		F	5,6	8,3	11,1	0,55	1,88	A
<i>Trogon viridis</i>	S	O		F	95,8	59,7	84,7	8,45*	0,68	A

TABELA 1. continuação

Especies	Características				IPA			G		Potencial de ocupação
	Estrato	Dieta	Porte	Habitat	FLP	FLM	FLI	FLP/FLM	FLP/FLI	
<i>Tryothours longirostris</i>	I	I		B		1,4	1,4			
<i>Turdus flavipes</i>	S	O		F	34,7	6,9	11,1	20,21*	12,76*	
<i>Turdus albicollis</i>	S	O		F	130,6	62,5	148,6	24,51*	1,16	A
<i>Turdus rufiventris</i>	S	O		B			5,6			
<i>Turdus amaurachalinus</i>	S	O		B		1,4				
<i>Tyrannus melancholicus</i>	S	O		B		1,4	1,4			
<i>Veliniornis spilogaster</i>	S	I		F	6,9	4,2	6,9	0,70	0,00	A
<i>Vireo olivaceus</i>	S	O		F	2,8	30,6	26,4	27,08*	22,08*	A
<i>Xenops minutus</i>	I	I		F	8,3	25,0	30,6	8,7*	13,49*	A
<i>Xenops rutilans</i>	S	I		F			1,4			
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	I	I		F	45,8	59,7	37,5	1,18	0,83	A
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	S	I	x	F	4,2	2,8	1,4	0,27	1,45	A

* Espécies com IPA significativo (P< 0,05)

Considerando o mesmo número de contatos nos três ambientes (1242 contatos), o método de rarefação estimou entre 103-111 espécies em FLM, 110-116 em FLI, ou seja o número estimado de espécies para o mesmo número de pontos foi bem próximo do observado. A curva de rarefação (Fig. 1) aponta uma tendência à estabilização e indica que as amostragens foram abrangentes e que os resultados são representativos para a caracterização da comunidade de aves. A sobreposição entre as curvas de FLP e FLM indica uma maior similaridade de espécies entre estes ambientes (Fig. 1)

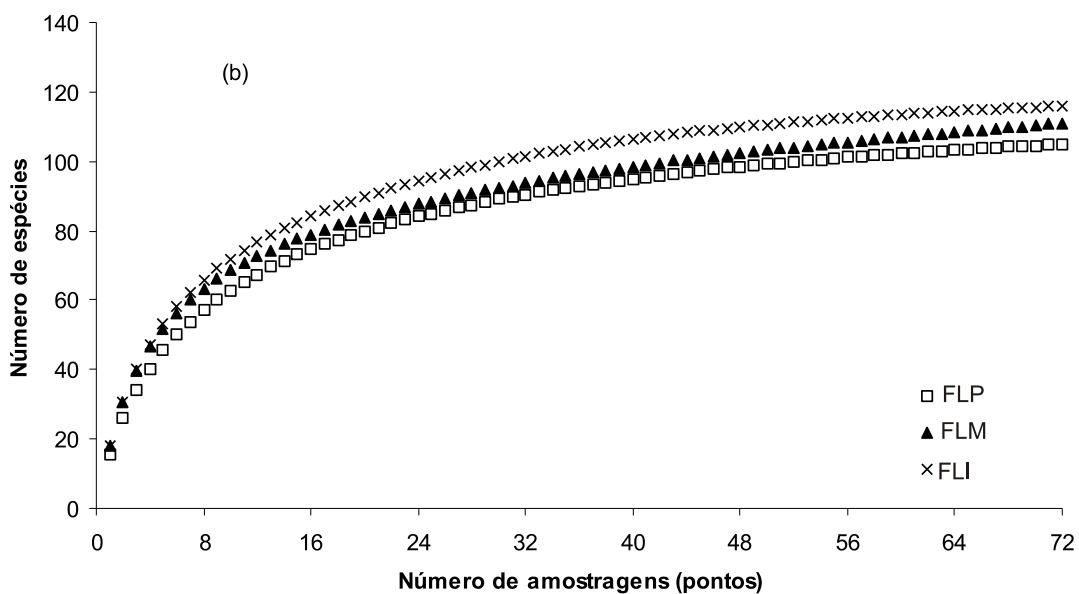


FIGURA 1. Curva de rarefação de espécies em relação ao número de amostragem (pontos), nas três áreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa, área FLP, área FLM, área FLI.

A riqueza de espécies (média de espécies por ponto por dia) foi menor em FLP (15,7 espécies por pontos \pm 2,3) em relação à FLM (18,21 \pm 2,1) e em relação à FLI (18,1 \pm 2,1) (ANOVA de medidas repetidas $F(2, 18)=5.9952$, $p<.0,01$, Teste a posteriori LSD, $p < 0,05$) (Fig.2).

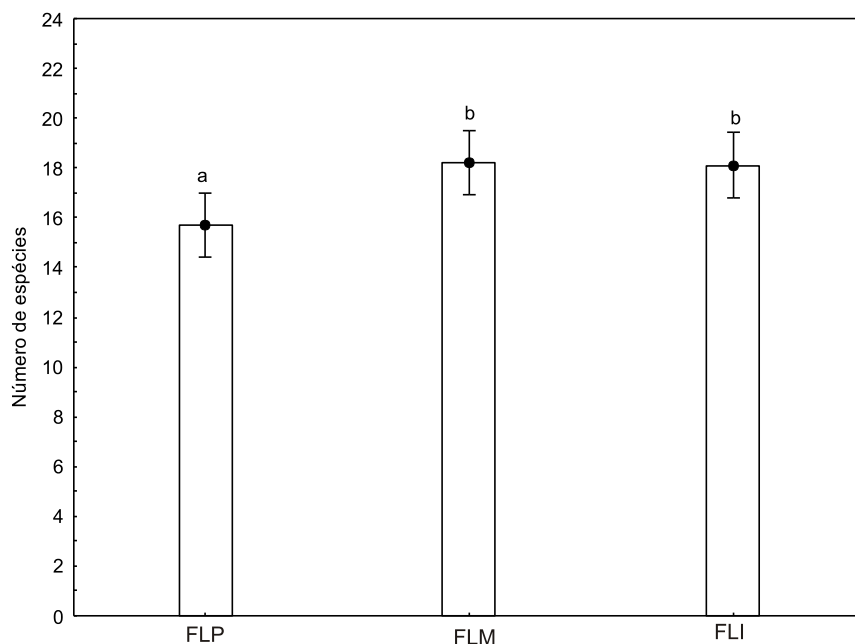


FIGURA 2. Média do número de espécies detectadas por ponto e por dia de amostragem nas três áreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa Submontana. FLP: floresta primária; FLM: floresta secundária intermediária; FLI: floresta secundária inicial arbórea. Letras distintas entre os tipos diferentes de florestas indicam diferença significativa (LSD, $p < 0,05$).

Da mesma forma a abundância de aves (média de contatos por pontos e por dia de amostragem), teve uma variação entre as áreas, menor em FLP ($15,0 \pm 17,2$), com acréscimo em FLM ($17,8 \pm 20,4$) e em FLI ($17,9 \pm 20,6$) (ANOVA de medidas repetidas $F(2, 18) = 6,3698$, $p < 0,01$; Teste a posteriori LSD, $p < 0,05$) (Fig. 3).

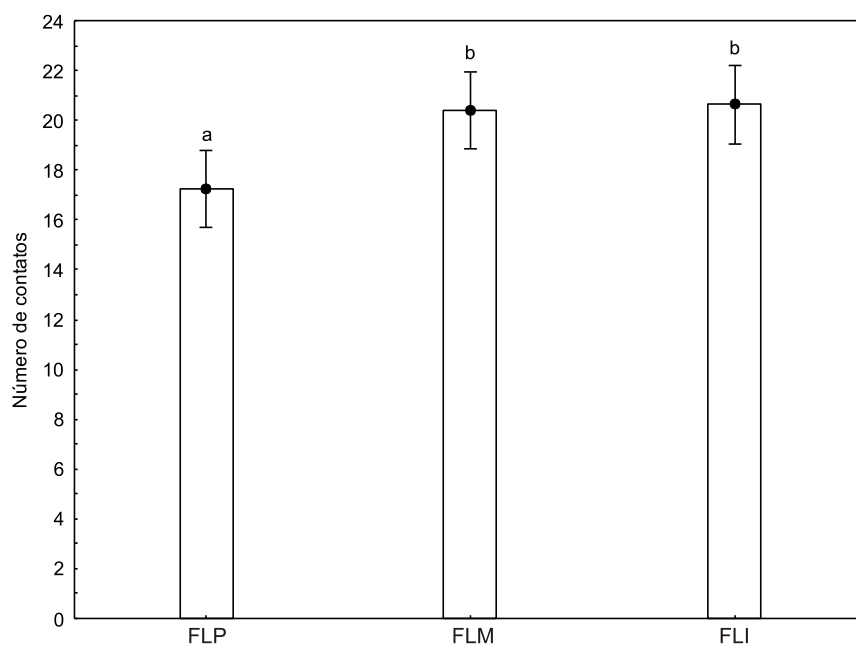


FIGURA 3. Média do número de contatos detectados por ponto e por dia de amostragem nas três áreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa Submontana: FLP, floresta primária; FLM, floresta secundária intermediária; FLI, floresta secundária inicial arbórea. Letras distintas entre os tipos diferentes de florestas indicam diferença significativa (LSD, $p < 0,05$).

Dentre as 141 espécies de aves registradas no presente estudo, apenas 10,6% foram consideradas com potencial restrito de ocupação de florestas em estágio secundário de recuperação, das quais 10 foram exclusivas para FLP (Tabela 2).

TABELA 2. Abundância relativa (IPA) de espécies de aves com ocorrência exclusiva em FLP, FLM e FLI

Espécies	Área		
	ipa		
	FLP	FSM	FSI
<i>Aramides saracura</i>			0,04
<i>Attila phoenicurus</i>			0,04
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	0,01		
<i>Cyanocorax caeruleus</i>			0,06
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0,01		
<i>Empidonax varius</i>			0,01
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>			
<i>Leptotila rufaxila</i>		0,01	
<i>Leucochloris albicollis</i>			0,01
<i>Leucopternis lacernulatus</i>	0,03		
<i>Lochmias nematura</i>	0,01		
<i>Manacus manacus</i>			0,04
<i>Melanerpes flavifrons</i>	0,01		
<i>Merulaxis ater</i>			0,03
<i>Micrastur semitorquatus</i>		0,01	0,01
<i>Mionectes rufiventris</i>		0,2	0,1
<i>Myrmecisa squamosa</i>		0,01	0,03
<i>Nonula rubeculla</i>		0,01	
<i>Oxyruncus cristatus</i>	0,03	0,01	
<i>Pachyramphus castaneus</i>		0,01	0,26
<i>Pachyramphus polychopterus</i>		0,04	0,26
<i>Patagioena cayennensis</i>		0,03	0,06
<i>Penelope supercilialis</i>		0,01	0,01
<i>Phaeothlipis rivularis</i>		0,10	0,17
<i>Phaethornis eurynome</i>	0,01		
<i>Phylidor lichtensteinii</i>	0,01		
<i>Pionopsitta pileata</i>		0,01	0,01
<i>Pipraeidea melanonota</i>	0,01		
<i>Procnias nudicollis</i>		0,01	0,03
<i>Psilorhamphus guttatus</i>		0,01	0,04
<i>Pyroderus scutatus</i>		0,03	0,04
<i>Pyrrhula frontalis</i>			0,01
<i>Ramphastos dicolorus</i>			0,01
<i>Rupornis magnirostris</i>		0,01	0,01

TABELA 2. *continuação*

<i>Espécies</i>	Área		
	FLP	FLM	FLI
<i>Saltador similis</i>			0,04
<i>Sittasomus griseicapillus</i>		0,08	
<i>Sporophyla frontalis</i>		0,01	
<i>Synallaxis cinerascens</i>		0,01	
<i>Synallaxis ruficapilla</i>		0,06	0,29
<i>Tersina viridis</i>	0,06		
<i>Thalurania glaucopis</i>			0,04
<i>Thraupis sayaca</i>			0,01
<i>Tryothours longirostris</i>		0,01	0,01
<i>Turdus amaaurachalinus</i>		0,01	
<i>Turdus rufiventris</i>			0,04
<i>Tyrannus melancholicus</i>		0,01	0,01
<i>Xenops rutilans</i>		0,01	

O número de espécies categorizadas conforme o tamanho corporal, estrato de ocupação, dieta alimentar e hábitat ocupado não apresentaram diferenças significativas entre as áreas analisadas (Tab. 3).

Quanto ao potencial de ocupação das áreas secundárias de sucessão florestal (FLM/FLI) não foram detectadas diferenças entre número de espécies conforme as características de tamanho corporal, estrato de ocupação, dieta alimentar entre as três áreas analisadas (tab. 4).

TABELA 3. Número de espécies de aves registradas por características analisadas entre as áreas de estudo.

Características	Teste G					
	FLP	FLM	FLI	FLP/FLI	FLP/FLM	gl
Tamanho corporal						
Peq/médio	85	89	91	0,23	0,08	gl=1
Grande	19	22	24			
Estrato de forrageamento						
Superior	64	63	65	0,57	0,5	gl=1
Inferior	40	48	50			
Dieta alimentar						
Frugívoro	14	18	18	1,4	0,54	gl=5
Onívoro	29	28	33			
Insetívoro	48	52	51			
Granívoro	6	7	6			
Carnívoro	3	3	1			
Nectarívoro	4	3	6			
Hábitat						
Florestal	92	97	100	0,11	0,06	gl=1
Borda	12	14	15			

Resultado do Teste G aplicado sobre o número de espécies com potencial e sem potencial de ocupação de Florestas secundárias, segundo as características. Não significativo para $p > 0,05$.

TABELA 4. Número de espécies de aves relacionadas segundo potencial de ocupação de florestas em estágio secundário de sucessão na Floresta Ombrófila Densa Submontana, baseada em tamanho corporal, principal estrato de ocupação, hábitat preferencial e espécies insetívoras.

Atributos	Potencial de ocupação		Teste G	
	n de espécies com potencial	n de espécies de potencial restrito		gl
Tamanho corporal				
Peq/médio	73	13	0,37	gl=1
Grande	18	2		
	91	15		
Estrato de ocupação				
Superior	55	11	0,95	gl=1
Inferior	36	4		
	91	15		
Dieta alimentar				
Frugívoro	14	0	3,5	gl=5
Onívoro	24	7		
Insetívoro	42	6		
Granívoro	6	0		
Carnívoro	2	1		
Nectarívoro	3	1		
		15		
Insetívoros				
Estrato superior	19	3	0,08	gl=1
Estrato inferior	24	3		
Hábitat				
Florestal	80	12	0,76	gl=1
Borda	10	3		

Resultado do Teste G aplicado sobre o numero de espécies com potencial e de potencial restrito de ocupação de Florestas secundárias, segundo os atributos. Não significativo para $p > 0,05$.

DISCUSSÃO

Comparando-se as áreas estudadas foi verificado que a riqueza e a composição das comunidades de aves foram bastante similares. Isto explica em parte, a razão pela qual nenhuma das características analisadas (porte, estrato ocupado, dieta alimentar e hábitat) mostrou-se diferente quanto à sensibilidade de aves à perturbação ambiental e quanto ao potencial de ocupação de áreas secundárias. Somente o número de espécies e o número de contatos por ponto de amostragem apresentou diferenças significativas, ambos menores na Floresta Primária. Uma baixa porcentagem de espécies de aves apresentou potencial restrito de ocupação de florestas em estágio secundário de recuperação (10,6%) com apenas 6,4% exclusivas de floresta primária.

Supostamente, a existência de uma floresta contínua constituída por um mosaico de ambientes, favoreceu a ocupação de espécies, resultando na elevada riqueza de aves na área de estudo. Este padrão florestal, de floresta contínua e heterogênea formada por mosaicos de estágios sucessionais, contribuiu para a manutenção de populações de aves da Floresta Ombrófila Densa. A heterogeneidade de ambientes resultante dos processos de reestruturação florestal é apontada como um dos fatores que atuam na composição e riqueza das aves de em estágios sucessionais secundários de recuperação florestal (Brokaw 1985, Wiens 1986, Thiollay 1992, Aleixo 1999, Lehman & Tilman 2000)

A resposta das aves às modificações na estrutura da vegetação também está relacionada ao contexto da matriz florestal (Viana *et al.* 1997, Luck & Daily 2003, Antongiovanni & Metzger 2005). O acréscimo na riqueza e na abundância de aves da região tropical também está associado à rápida recuperação florística de suas florestas secundárias (Johns 1988, Guariguata & Ostertag 2001, De Walt *et al.* 2007). Estudos da região

amazônica revelam uma associação negativa entre a riqueza e composição de espécies de aves em ambientes alterados (Johns 1988, Thiollay 1997, Stouffer & Bierregaard 1995, Wunderle 2006). Por outro lado, estudos desenvolvidos na Floresta Atlântica apontam aumento na riqueza e na abundância de espécies em áreas secundárias submetidas à exploração florestal (Aleixo 1999, Protomastro 2001), semelhante ao ocorrido em nossa área de estudo. Este padrão encontrado para a Floresta Atlântica pode estar vinculado ao processo de acomodação das comunidades de aves às modificações ambientais.

As espécies de aves exclusivas para FLP apresentaram baixos índices de abundância (Tabela 2), algumas como *Basileuterus leucoblepharus*, *Leucopternis lacernulatus* são reconhecidas como de abundância naturalmente baixa na Floresta Ombrófila Densa (Bornschein 2001). Já outras como *Cyclarhis gujanensis*, *Pipraeidea melanonota* e *Tersina viridis* são consideradas como espécies ocupantes de borda e do estrato superior de florestas alteradas (Stotz *et al.* 1996). A presença destas espécies no interior da floresta primária pode estar associada ao deslocamento realizado por entre os diferentes estágios sucessionais. As espécies de aves que foram exclusivas em FLM e FLI são reconhecidas como indicadoras de florestas em estágio secundário de sucessão florestal. Um total de 30,5% destas espécies são típicas de borda, oportunistas e bastante comuns em ambientes fragmentados e descaracterizados (Stotz *et al.* 1996; Lindell *et al.* 2007).

Este grupo de aves é beneficiado pela existência do estágio inicial de sucessão originado pela formação de antigos caminhos e acessos abertos para a exploração florestal (Thiollay 1992), bastante evidente em FLI. Esta formação atua como corredor de acesso que permite o avanço de aves típicas de borda de floresta sobre áreas sobre estágios intermediários de sucessão florestal, contribuindo desta maneira para o aumento da riqueza e abundância de aves. A ocupação oportunista de espécies características de ambientes degradados também

é esperada para áreas submetidas à exploração florestal seletiva (Johns 1988, Thiollay 1992, Aleixo 1999, Protomastro 2001).

Espécies exclusivas de FLM e FLI que obtiveram índices de abundância elevados, *Synallaxis ruficapilla*, *Pachyramphus polychopterus*, *Patagioenas cayennensis* e *Cyanocorax caeruleus* são características de interior de florestas alteradas. Outras como *Sittasomus griseicapillus* e *Phaeothlypis rivularis* tratam-se de espécies florestais relacionadas a ambientes mais conservados e sua abundância indica a presença de micro habitats encontrados nesta formação.

Dentre as espécies que se destacaram por apresentar potencial restrito de ocupação de estágios secundários de sucessão florestal, *Cichlocolaptes leucophrus*, *Ortogonys chloricterus*, *Oxyruncus cristatus*, *Turdus flaviceps* e *Grallaria varia* são conhecidas como espécies de florestas mais conservadas (Stotz *et al.* 1996) e devem efetivamente ser consideradas como espécies indicadoras de ambientes conservados da Floresta Ombrófila Densa.

Embora estudos apontem as aves frugívoras como sensíveis à alteração de habitats, este grupo apresentou potencial para ocupação de florestas em estágio secundário de sucessão. Trabalhos desenvolvidos em florestas submetidas à distúrbios provocados pela exploração florestal na região amazônica (Johns 1988, Thiollay 1992,) e na Floresta Atlântica (Aleixo 1999, Protomastro 2001) indicam que algumas espécies deste grupo podem ocupar ambientes secundários. Florestas secundárias da região neotropical, em especial da Floresta Atlântica, oferecem uma grande quantidade de frutos (DeWalt *et al.* 2003), geralmente pequenos e típicos de plantas pioneiras (Loiselle & Blake 1991, 1992), que atraem este grupo de aves. Diversas espécies de aves frugívoras de copa como: *Pionus maximiliani*, *Brotogeris tirica* e *Patagioena plumbea* indicaram potencial para ocupação

das florestas em estágio secundário de sucessão. Esta ocupação pode estar associada à habilidade destas aves a efetuar maiores deslocamentos na busca de frutos (Loiselle & Blake 1991, Willis 1979, Strahl & Grajal 1991). Além disso, as florestas secundárias, neste caso o estágio inicial arbóreo, favoreceram o deslocamento destas espécies em direção a áreas mais conservadas.

Aves frugívoras de grande porte são tidas como especialistas e sensíveis à degradação de ambientes conservados, em especial sob efeito de fragmentação (Willis 1979, Aleixo 1999). Ao contrário desta expectativa, algumas espécies de aves deste grupo demonstraram potencial para ocupação das áreas em estágio secundário de sucessão. Espécies como *Ramphastos vitellinus*, *Trichlaria malachitace*, *Selenidera maculitostris* e *Penelope obscura* indicaram tendências de aumento na abundância em direção às áreas em estágio secundário de sucessão. A presença de aves frugívoras em estágios sucessionais secundários influencia positivamente no processo de recuperação florestal, uma vez que contribuem para a dispersão de sementes provenientes de estágios mais avançados (Metzger *et al.* 2009).

O grupo das aves insetívoras foi o que obteve maior porcentagem (46%) de espécies com potencial de ocupação de áreas em estágio secundário de sucessão. Fato este oposto ao esperado uma vez que estudos apontam as aves insetívoras, em especial do estrato inferior, como as mais prejudicadas com alterações na estrutura original de florestas (Johns 1988, Anjos 2004, Aleixo 1999, Ribon *et al.* 2003). A perda de árvores pela exploração seletiva de madeiras altera o micro clima do estrato inferior e causa interferências na composição das aves insetívoras deste ambiente (Johns 1991, Thiollay 1992, Holmes *et al.* 1979, Mason 1996, Graham & Blake 2001, Sekercioglu *et al.* 2002). Este efeito é potencializado em

florestas fragmentadas (Willis 1979, Stouffer & Bierregaard 1995, Ribon *et al.* 2003, Anjos 2001, Anjos 2004, Siegel *et al.* 2006).

Algumas espécies de aves insetívoras citadas como de sensibilidade quanto à fragmentação florestal entre as quais: *Conopophaga melanops*, *Drymophila squamata*, *Formicarius colma*, *Myrmotherula gularis* e *Myrmotherula unicolor*, indicaram tendências de aumento na abundância populacional em direção às florestas em estágio secundário de sucessão. Da mesma forma a diminuição na riqueza e na abundância de espécies de aves insetívoras de bandos mistos, e espécies da família Formicariidae associados ao estrato inferior e solo é esperada para ambientes submetidos a distúrbios como, por exemplo, a fragmentação de hábitat (Marsden & Galetti 2001, Borgella Jr. & Gavin 2005, Stouffer & Bierregaard 1995, Siegel *et al.* 2006). Ao contrario desta expectativa, estes grupos de aves não indicaram este padrão e obtiveram potencial para ocupação das floretas em estágio secundário de sucessão da Floresta Ombrófila Densa Submontana. Isto possivelmente está associado à matriz florestal, em forma de mosaico de estágios de sucessão, que também produz microclimas em função do perfil do relevo (Develey 2004). A formação de pequenos vales e nascentes propiciam a existência de microambientes sombreados e úmidos e oferecem condições para a manutenção destas espécies nos estágios secundários de sucessão. Por outro lado seis espécies de aves insetívoras se destacam por apresentar potencial restrito para ocupação das florestas em estágio secundário de sucessão.

A coexistência de espécies de aves típicas de florestas mais conservadas e de estágios secundários de sucessão em nossa área de estudo, está associada à matriz florestal, contínua em forma de mosaico de ambientes, que favorece a circulação de espécies por entre os diferentes estágios (Aleixo 1999, Barlow *et al.* 2007). Especialmente em FLI a

qual trata-se de uma pequena parcela inserida em uma matriz composta por grande extensão de floresta em estágios mais desenvolvidos.

Aves granívoras também obtiveram potencial para ocupação de florestas em estágio secundário de sucessão florestal. Deste grupo merece destaque *Tiaris fuliginosus* que obteve índice de abundância bastante elevado (IPA=0,56) em FLM. A população desta espécie é associada à floração das taquaras e bambus (*Merostachis* sp *Chusquea* sp), observada durante o período de amostragens em campo. Esta taquara com alta diversidade na Floresta Atlântica (Judziewicz *et al.* 1999) tem ciclo reprodutivo bastante longo com períodos de floradas que podem demorar até 30 anos, variando de espécie para espécie. Esta frutificação oferece fartura de alimento propiciando concentração de indivíduos e aumento populacional expressivo para algumas espécies de aves granívoras, conforme observado para *Tiaris fuliginosus* (Stotz *et al.* 1996, Sick 1997, Judziewicz *et al.* 1999, Vasconcelos *et al.* 2005).

Levando-se em conta as espécies constatadas em campo durante amostragens por pontos e durante deslocamentos pelas trilhas amostradas, (181) mais as espécies de aves florestais citadas como de ocorrência para a área de estudo (91) (Bornshein 2001, Bóçon *et al.* 2003), obtêm-se um total de 232 espécies de aves para a Floresta Ombrófila Densa Submontana da Reserva Natural Rio Cachoeira (apêndice 3). Dentre as espécies não constatadas: 46 são espécies que comuns em outros ambientes não amostrados no presente estudo; 9 são consideradas raras ou pouco comuns na região; 2 são de hábito noturno e 4 são inconspícuas e ou de difícil detecção.

Em estudo realizado na Floresta Ombrófila Densa Submontana do Morro do Baú em Santa Catarina (Marterer, 1996) indica a presença de 135 espécies de aves. Outro estudo de distribuição de aves em gradientes altitudinais com em 8 localidades nas montanhas da

região de Parati e Angra, registrou 208 espécies de aves Floresta Ombrófila Densa Submontana (Buzzetti, 2000, Brown & Lumolino 1998). Neste caso, o número de espécies provavelmente está relacionado à tendência de um aumento natural no número de espécies em direção às latitudes maiores (Buzzetti 2000) acompanhando o aumento na diversidade de espécies vegetais (Veloso *et al.* 1991). Outro estudo realizado na Floresta Atlântica da região sudeste do Brasil (Develey 2004) revelou a ocorrência de 148 espécies de aves florestais. Do total encontrado, 125 espécies foram relacionadas à floresta primária e 118 às florestas em estágio secundário de sucessão florestal.

Em comparação com estes estudos, considera-se que a riqueza de espécies de aves encontrada na área de estudo é bastante significativa. Esta porção da serra do mar em que a área de estudo está inserida é reconhecida como uma das regiões mais representativas e mais conservadas da Floresta Ombrófila Densa (Ferreti & Britez 2006, Ribeiro *et al.* 2009). A riqueza elevada, a presença de espécies endêmicas e com status de conservação relevante são esperadas para este bioma (Goerck 1997, Stotz *et al.* 1996).

Das espécies com status relevante, *Leucopternis lacernulatus*, constatado em FLP, é considerada em perigo de extinção, endêmica e bastante exigente em relação à qualidade de habitat (Sick 1997). Espécies como *Tinamus solitarius*, *Crypturellus noctivagus*, *Triclaria malachitacea*, *Platyrinchus leucoryphus* e *Carpornis melanocephala* foram registradas nas três áreas amostradas. Já *Sporophila frontalis*, associada a estágios iniciais de sucessão florestal, ocorreu apenas em FLM e FLI.

Florestas compostas por estágios sucessionais secundários são consideradas como importantes para a manutenção da Floresta Atlântica (Vianna *et al.* 1997). Remanescentes florestais secundários entre estágios mais avançados, servem de corredores para o deslocamento de espécies de aves (Ribeiro *et al.* 2009) e contribuem para manutenção da

riqueza avifaunística (Goerck 1997, Develey & Martensen 2006, Rodrigues *et al.* 2009). A formação de corredores por florestas secundárias é de extrema importância quando se localizam no entorno ou servem de conexão para Unidades de Conservação (Metzger *et al.* 2009). Dentro deste contexto nossos resultados reforçam a importância da conservação dos estágios secundários de sucessão e mostram-se relevantes no que diz respeito ao embasamento de estratégias e planejamento de ações de conservação da Floresta Ombrófila Densa.

Atualmente a legislação ambiental pertinente (Lei da Mata Atlântica lei 11.428 de 22 de dezembro de 2006) não confere a devida proteção às florestas deste importante bioma. A legislação reconhece importância de florestas em estado primário ou em estágios avançados de recuperação florestal (artigo 11) quando da formação de corredores entre remanescentes em estágios avançados ou junto às Unidades de Conservação. Os estágios intermediários são desprotegidos uma vez que são passíveis de supressão (artigo 23) quando da necessidade de obras de interesse público ou social.

Os estágios iniciais de sucessão são os menos protegidos e a legislação oferece grande abertura para sua exploração e supressão total. A aplicação da lei também não leva em conta o contexto da matriz florestal considerada de fundamental importância na conservação das aves. Diante disso, recomenda-se que: a legislação vigente seja discutida e aprimorada através de fóruns com pesquisadores visando a criação de artigos da lei que protejam os remanescentes florestais em estágio secundário inicial principalmente quando encontrarem-se localizados junto às florestas mais conservadas e às Unidades de Conservação; que a análise da matriz florestal seja levada em consideração quando da aplicação da legislação; que haja a capacitação e habilitação técnica dos agentes

fiscalizadores para o correto reconhecimento dos estágios sucessionais e coerência na aplicação da legislação.

Recomenda-se também o estímulo para a realização de estudos com foco na dinâmica populacional de aves de outras formações florestais do bioma atlântico visando melhor compreender a dinâmica de ambientes em recuperação e suas influências sobre comunidades de aves

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia (Doutorado) da Universidade Federal do Paraná. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo parcial. Ao Programa Mata Atlântica (CNPq - processo 690146/01-9). A Conservation International do Brasil pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento das amostragens de campo. A Reserva Natural Rio Cachoeira da SPVS, pela autorização do presente estudo em sua reserva, pela logística de campo oferecida ao gerente da reserva Reginaldo Ferreira à funcionária Sebastiana e aos guardas parque Jurandir e João Maria. À Grazielle Hernandes Volpato pela colaboração na compilação análises de dados e à Carolina Mueller.

LITERATURA CITADA

- ALEIXO, A. 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. *Condor* 101:537-548.
- ALEIXO, A. 2001. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias., p. 199-206. In ALBUQUERQUE, J. L. B; J. F. CANDIDO, F. C. STRAUBE & A. L. ROOS (eds). *Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias*, Sociedade Brasileira de Ornitologia, Curitiba, Paraná.
- ANJOS, L AND BÓÇON. 1999. Bird Communities in Natural Forest Patches in Southern Brazil. *Wilson Bull.*, 111(3) 397-414
- ANJOS, L. 2004. Species richness and relative abundance of birds in natural and anthropogenic fragments of Brazilian Atlantic Forest. *Ann. Braz. Acad. Sci.* 76:429-434
- ANJOS, L. 2006. Bird Species Sensitivity in a Fragmented Landscape of the Atlantic Forest in Southern Brazil. *Biotropica* 38(2):229-234.
- ANTUNES, A. Z. 2005. Alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. *Ararajuba* 13 (1):47-61.
- ANTONGIOVANNI, M. J AND P. METZGER. 2005. Influence of matrix habitats on the occurrence of insectivorous bird species in Amazonian forest fragments. *Biological Conservation* 122,441-451.

- BARLOW, J., L. A. M. MESTRE, T. A., GARDNER, AND C. A. PERES. 2007. The value of primary, secondary and plantation forests for Amazonian birds. *Biological Conservation*. 136: 212- 231.
- BÓÇON, R., SANTOS, G. L. & DE BIANCA, B. 2003. Avifauna da Reserva Particular do Cachoeira– Antonina Paraná. XXI Congresso Brasileiro de Zoologia.
- BORNSCHEIN, M. R. (2001). *Formações Pioneiras do Litoral Centro-Sul do Paraná: Identificação, Quantificação de Áreas de Caracterização Ornitofaunística*. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. Universidade Federal do Paraná, 194p.
- BLAKE, J. G. AND 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, AND Frochet, 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.
- BIBBY, C.J., BURGUES N.D., HILL, D.A., AND MUSTOE, S. 2000. Bird Census techniques, 2nd. Edition. Academic Press, London, UK. 302 p.
- BORGELLA JR. R. AND T. A. GAVIN. 2005. Avian community dynamics in a fragment of tropical landscape. *Ecol. Appl.* 15:1062-1073.
- BROOKS, T. AND A. BALMFORD. 1992. Atlantic forest extinctions. *Nature* 380:115.
- BROKAW, N. V. L. 1985. Treefalls: Regrowth, and community structure in tropical forests. In S. T. A. Picket & P. S. White (Eds). *The ecology of natural disturbances and patch dynamics*, pp. 53-59. Academic Press, Orlando, Florida.

- BROWN, K. S., JR. AND G. G. BROWN. 1992. HÁBITAT alteration and species loss in Brazilian forests, p 119-142. In: Whitmore, T. C and A. Sayer (Eds), *Tropical deforestation and species extinction*. Chapman and hall. London.
- BROWN, J. H. , S. K. MORGAN ERNEST; J. M. PARODY AND J. P. HASKELL. 2001. Regulation of diversity maintenance of species richness in changing environments. *Oecologia*, 126, (3):321-332.
- BROWN, J. H. AND M. V. LUMOLINO. 1998. *Biogeography*, 2nd ed. Sinauer Associates, Sunderland, Mass.
- BUZZETTI, D. R. C. 2000. Distribuição Altitudinal de Aves em Angra dos Reis e Parati, Sul do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. 131-148. In: Alves, M.A.S, Silva, J.M.C, Rocha, C.F.D, Van Sulys, M e H.G. Bergalho, (orgs.). *A ornitologia no Brasil: pesquisa atual e prespectivas*. Rio de Janeiro: Ed UERJ.
- CBRO. 2009. *Lista das aves do Brasil*. 6^a Edição. Comitê Brasileiro de Regisgtros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia. Disponível online em <http://www.cbro.org.br>. Acessada em 25/10/2009.
- COLWELL, R. K. 2006. Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0.0. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- DEVELEY, P. F. 2004. *Efeitos da Fragmentação e do Estado de Conservação da Floresta na Diversidade de Aves da Mata Atlântica*. Tese de Doutorado. São Paulo. Universidade de São Paulo. 135p

- DEVELEY, P. F. AND A. C. MARTENSEN. 2006. As aves da Reserva Florestal do morro Grande (Cotia SP). *Biota Neotropical* 6 (2).
http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract/article+bn_00706022006>>.
- DEWALT, S. J., S. K. MALIAKAL AND J. S. DESNLOW. 2003. Changes in vegetation structure and composition along a tropical forest chronosequence: implications for wildlife. *Forest Ecology and Management* 182: 139-151.
- DUNNING, J. S. 1987. South American Land Birds. *A Photographic Aid to Identification*. Harrowood books. Pnesylvania, USA. 351p.
- DUNNING, J. B., JR. 1992. *CRC handbook of avian body mass*. Boca Raton.
- FERRETTI, A. R. AND BRITZ, R. M. 2006. Ecological restoration, carbon sequestration and biodiversity conservation: The experience of the Society for Wildlife Research and Environmental Education (SPVS) in the Atlantic Rain Forest of Southern Brazil. *Journal of Nature Conservation* 14: 249-259.
- FOWLER, J. B., AND COHEN. 1986. *Statistics for ornithologists*. British Trust for Ornithology, Therford, UK.
- GOERCK, J. 1997. Patterns of rarity in the birds of the atlantic forest of Brazil. *Conserv. Biology*, 11:112-118.
- GOTELLI, N. J., COLWELL, R. K., 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecol. Lett.* 4, 379-391.
- GOTELLI, N. J., ENTSMINGER, G. L., 2001. EcoSim: Null models software for ecology. Version 7.0. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear.
<http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm>

- GRAHAM, C. H. AND J. G. BLAKE. Influence of patch-and-landscape-level factors on bird assemblages in a fragment tropical landscape. *Ecol. Appl.*11:1709-1721.
- GUARIGUATA, M. R. AND R. OSTERTAG. 2001. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management* 148:185-206.
- KREBS, C. J. 2000. *Ecological Methodology*. 2 ed. Harper and Row Publishers:New York.
- HALÉ , F. 1990. Tropical rain forests: Structure and grow Dynamics relative to utilization by birds. In: A. Keast (ed) Biogeography and ecology of forest bird cimmunities. SPB Publishing. The Haugue. Pp 27-33.
- HOLMES, R. T., R. E., BONNEY AND S. W. PACALA. 1979. Guild structure of the Hubbard Brook bird community: a multivariate approach. *Ecology*: 60-512-520.
- HUTTO, R. L., PLETSCHET, M. AND HENDRICKS, P. 1986. A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *Auk*, 103: 593-602.
- IUCN. 2008. IUCN Red list of Threatened species www.iucn.lists.org Downloded 20 maio de 2009.
- IBGE. 1992. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro, Série Manuais Técnicos em Geociências, IBGE
- IPARDES. 1991. *Diagnóstico físico-ambiental da Serra do Mar: área Sul*. Curitiba. IPARDES.
- JOHNS, A. D. 1988. Effects of selective timber extraction on rain forest structure and composition and some consequences for frugivores and onviores. *Biotropica* 20: 31-37.

- JOHNS, A. D.. 1991. Responses of Amazonian rain Forest birds to habitat modification. *J. of Tropic. Ecol*:7417-437.
- JUDZIEWICZ, E. J.; CLARK, L. G.; LONDONO, K. AND STERN, M.J. 1999. *American bamboos*. Washington, D. C., Smithsonian Institution Press, 392 pp.
- KARR, JR. 1981. Surveying birds in the tropics. *Studies in Avian Biology*. 6:548-553. Cooper Ornithological Society.
- LAURANCE, S. G. W. 2004. Responses of understory rain forest birds to road edges in central Amazonia. *Ecological Appl.* 14:1344-1357.
- LEHMAN, C. L. AND D. TILMAN. 2000. Biodiversity, stability and productivity in competitive communities. *The American Naturalist* 156:534-552.
- LEWINSOHN, T. M., AND P. I. PRADO. 2005. How many species are there in Brazil? *Conservation Biology*, 19: 619-624.
- LIEBSCH, D. , R. GOLDENBERG & M. C. M. MARQUES. 2007. Florística e estrutura de comunidades vegetais em uma cronossequência de Floresta Atlântica no Estado do Paraná, Brasil. *Acta bot. Bras.*21(4):983-992.
- LINDELL, C. A., S. K. RIFFELL, S. A. KAISER, A. L BATTIN, M. SMITH AND T. D. SISK. 2007. Edge responses of tropical and temperate birds. *The Wilson Journal of Ornithology*. 119(2):205-220
- LOISELLE, B. A. AND BLAKE. 1991. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. *Ecology* 72:180-193.
- LOISELLE, B. A. AND BLAKE. 1992. Populational variation in a tropical bird community: implications for conservation. *Bioscience* 42:838-845.

- LUCK, G. W. AND G. C. DAILY. 2003. Tropical countryside bird assemblages: Richness, composition, and foraging differ by landscape context. *Ecol. Appl.* 13:235-247.
- MAGURRAM, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*: Princeton University.
- MARSDEN, S. J., M. WHIFFIN AND M. GALETTI. 2001. Bird diversity and abundance in forest fragments and eucalyptus plantations around a Brazilian Atlantic Forest reserve. *Biodiversity and Conservation*. 10:737-751.
- MARTERER, B. T. P. 1996. *Avifauna do Parque Botânico Morro do Baú, Riqueza, aspectos de frequência e abundância*. FATMA, Santa Catarina. 74 p.
- MASON, D. 1996. Responses of venezuelan understory birds to selective logging, enrichment strips, and vine cutting. *Biotropica* 28:296-309.
- METZGER, J. P. 2006. How to deal with non-obvious rules for biodiversity conservation in fragmented areas. *The Brazilian journal of Nature Conservation* 4, 125-137.
- METZGER, J. P., MARTENSEN, A. C., DIXO, M. BERNACCI, L. C., RIBEIRO, M. C., TEIXEIRA, A. M. G. AND PARDINI, R. 2009. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic Forest region. *Biological Conservation* 142, 1166-1177.
- MIKICH, S.B & BERNILS, R.S. (EDS). 2004. *Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná*. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná. 764 p.
- MITTERMEIER, R. A., N. MYERS, P. G. ROBLES AND C. C. MITTERMEIER. 1999. *Hotspots*. Agrupación Sierra Madre, CEMEX, Mexico City.
- MMA. (MINISTÉRIO D O MEIO AMBIENTE). 2003. *Lista Nacional de espécies da Fauna Brasileira ameaçada de extinção*. Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Acessada em 23/11/2009

- MMA. 2006. *Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira*. Vol II. Brasília. 249p
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2009. Lei 11.428 de 22 de dez 2006. Disponível online em <http://www.mma.gov.br>. Acessada em 25/10/2009.
- MORELATTO, L. P. C AND C. F. B. HADDAD. 2000. The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, 32: 786-792. MYERS, N. R. A. MITTERMEIER, C. MITTERMEIER, G. A. B. FONSECA, AND J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- PAGEN, R.W.; THOMPSON III, F.R. AND BURHANS, D.E. 2002. A comparison of point-count and mist-net detections of songbird by hábitat and time-of-season. *Journal Field Ornithology*, 73: 53-59.
- PARKER, T. A., D. E. STOTZ AND J. FITZPATRICK. 1996. Ecological and distribution databases. In: D. S. STOTZ., J. F. FITZPATRICK, T. A. PARKER III AND D. K. MOSKOVITS. (Eds). 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. Chicago: University of Chicago Press. 478p.
- PIRATELLI, A., S. D. SOUZA, J. S. CORRÊA, V. A. ANDRADE, R. Y. RIBEIRO, L. H. AVELAR AND E. F. OLIVEIRA. 2008. Searching for bioindicators of forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *Braz. J. Biol*, 68(2): 259-268

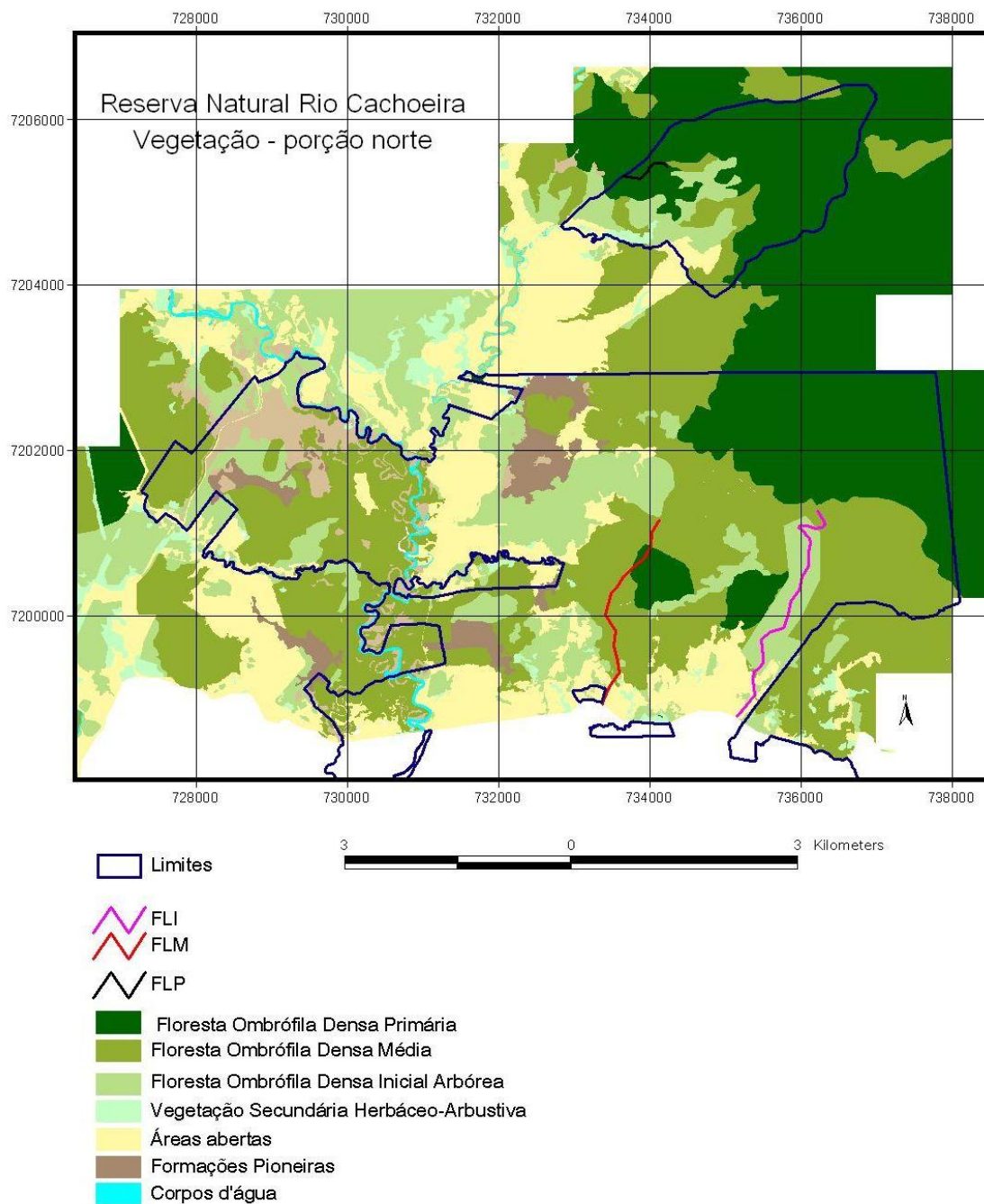
- PROTOMASTRO, J. J. 2001. *A test for preadaptation to human disturbances in the bird community of the Atlantic Forest.* p. 179-198. In: ALBUQUERQUE, J. L. B., F.
- ANDIDO, F. C. STRAUBE & A. L. ROOS (eds). *Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias*, Sociedade Brasileira de Ornitologia, Curitiba, Paraná.
- REINERT, B. L. J., C. PINTO, M. R. BORNSCHEIN, M. PICHORIM AND M. A. MARINI. 1996. *body masses and measurements of birds from southern Atlantic Forest, Brazil. Revta. Bras. Zool., 13(4): 815-820.*
- RIBEIRO, M. C., METZGER, J. P., MARTENSEN, A. C., F. PONZONI. AND HIROTA, M. M. 2009. *The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest disturbed? Implications for conservation. Biological Conservation 142. 1141-1153.*
- RIBON, R. J., E. SIMON AND G. T. MATOS. 2003. *Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil. Conserv. Biol. 17:1827-1839.*
- RODRIGUES, R. R., LIMA, R. A. F, GANDOLFI, S. AND A. G NAVE. 2009. *On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in The Brazilian Atlantic Forest. Biological Conservation 142,1242-1251.*
- ŞEKERCIOĞLU. Ç. H., P. R. EHRLICH, G. C. DAYLY, D. AYGEN, D. GOEHING AND R. F. SANDI. 2002. *Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. Proceeding of the National Academy of Sciences USA 99:263-267.*
- SCHEMSKE. D. W. AND N. BROKAW. 1981. *Treefalls and the distribution of understory birds in a tropical Forest. Ecology. 62:938-945.*
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira.* Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 862 p.

- SIEGEL, B. J., T. W. SHERRY AND B. E. YOUNG. 2006. Avian community response to lowland tropical rainforest isolation: 40 years of change at La Selva Biological Station, Costa Rica. *Conservation Biology*. 20:111-121.
- SILVA, J. M. C. 1995. Avian inventory of the cerrado region, South América: implications for biological conservation. *Bird. Conserv. Intern.*, V.(5) 291- 304.
- SODHI, N. S. POSA, M. R. C. LEEA, T. M AND WARKENTINI I, G. 2008. Effects of disturbance or loss of tropical rainforest on birds. *The Auk* 125:511-519.
- STRAHL, S. D. AND A. GRAJAL. 1991. Conservation of large avian frugivores and the management of Neotropical protected areas. *Oryx* 25: 0-55
- STOUFER, P. C. AND R. O. BIERREGAARD JR. 1995. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds: effects of fragment size, surrounding secondary vegetation and time since isolation. *Ecology* 76:2429-2445.
- STOTZ, D. F., J. F. FITZPATRICK, T. A. PARKER III AND D. K. MOSKOVITS. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. Chicago: University of Chicago Press. 478p.
- TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica* 24: 283-292.
- THIOLLAY, J. M. 1992. Influence of selective logging on bird species diversity in a Guianan rain forest. *Conserv. Biol.* 6:47-63.
- TURNER, I. M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *J. Appl. Ecol.* 33:200-209.
- VAN N HEEZIK, Y. AND SEEDON, P. J. 1999. Effects of season and hábitat on bird abundance and diversity in a stepe desert, northern Saudi Arabia. *Journal of Arid Environments*, 43: 301-317.

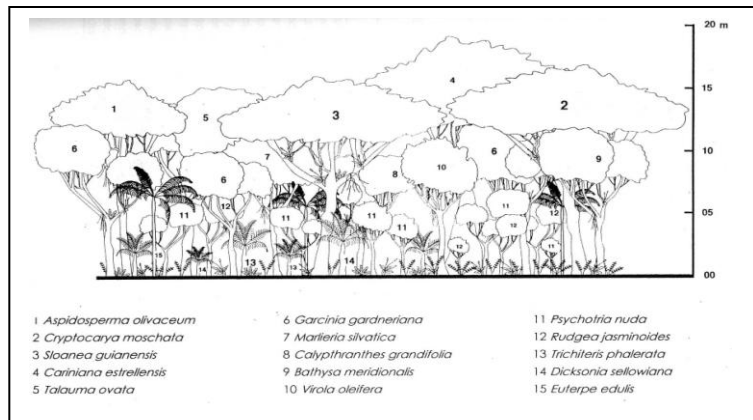
- VASCONCELOS, M. F.; VASCONCELOS, A. P.; VIANA, P. L.; PALÚ, L. AND SILVA, J. F. 2005. Observações sobre aves granívoras (Columvidae e Emberizidae) associadas à frutificação de taquaras (Poaceae, Bambusoidae) na porção meridional da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Lundiana* 6(1):75-77.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A. L.R AND J.C.A LIMA,. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.
- VIANA, V. M. A. J. J TABANEZ AND J. L. F BATISTA. 1997. *Dynamics and restoration of forest fragments in the Brazilian Atlantic Rain Forest*. In: Laurence W. f. & Bierregaard Jr. R. O. (eds) *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities*, PP 351-365. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- VIELLIARD, J.M. E. 2000. Bird community as an indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil. *An Acad Bras Cienc* 72: 323-330.
- VIELLIARD, J. M. E. & SILVA, W. R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil. Pp 117-151 Em: *Anais do IV Encontro de Anilhadores de Aves* (S. Mendes ed.) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife
- VOLPATO, G. H., E. V. LOPES, L. B. MENDONÇA, R. BÓÇON, M. V. BISHEIMER, P. P. SERAFINI AND L. ANJOS. 2009. The use of the point count method for bird survey in the Atlantic Forest. *Rev. Bas. Zool.* 26(1): 74-78.

- WIENS, J. A. 1986. Spatial scale and temporal variation in studies of shrubsteppe birds. Pp. 154-172. In: J. Diamond & T. J. Case (eds.) *Community Ecology*. Harper & Row, York.
- WILLIS, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in Southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zool.* 33:1-25.
- WILSON, E. O. 1994. *Diversidade da Vida*. São Paulo: Companhia das Letras.
- WHITHMAN, A. A.; J. M. HAGAN AND N. L. V. BROOKAW. 1997. A comparison of two bird survey techniques used in a subtropical forest. *Condor*, 99:955-965.
- WHITMORE, T. C. (1997). *Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss*. Pp 3-12 In: *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented landscapes* (W. F. LAURANCE AND R. O. BIERREGARD JR. eds.) University of Chicago Press, Chicago.
- WRIGHT, S. J. 2005. Tropical forest in a changing environment. *Trends in Ecology, impact and Evolution* 20:553-560.
- WUNDERLE, JR., J. M. 1994. *Census methods for Caribbean land birds. General Technical Report SJ-98*. Southern Forest Experiment Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, New Orleans, Louisiana, USA.
- WUNDERLE, J. M. JR. 2006. Short-term responses of birds to Forest gaps and Understory: An Assessment of Reduced-impact logging in a Lowland Amazon Forest. *Biotropica*. 28(2):235-255
- ZAR, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*, 3rd ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

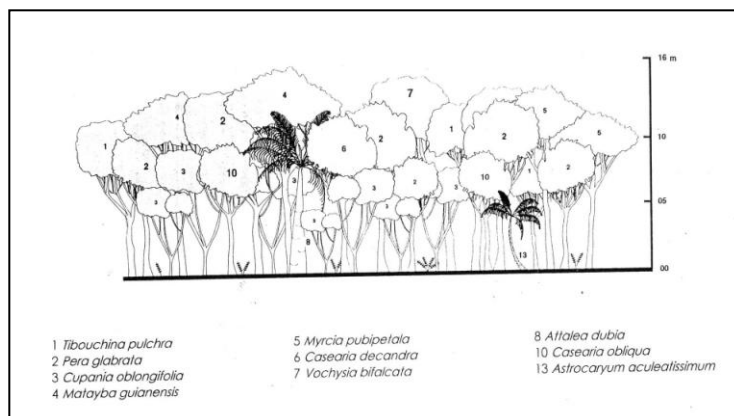
Apêndice 1. Transecções em cada área de amostragem com caracterização da vegetação



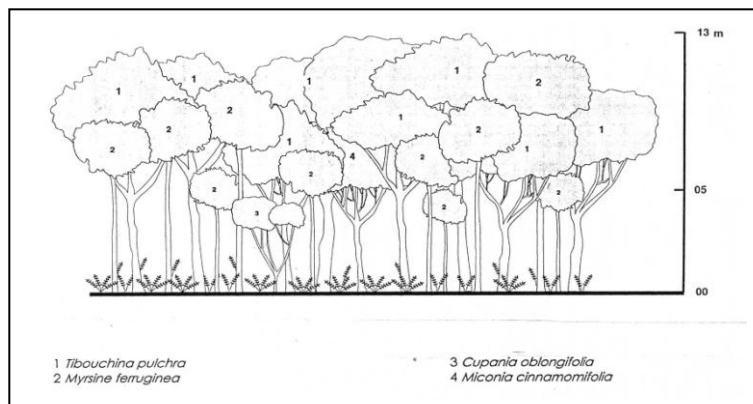
Apêndice 2. Perfil dos estágios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa Submontana
 Extraído de Guapyassu 1994.



a) Floresta Primária



b) Floresta secundária em estágio intermediário/avançado



c) Floresta secundária em estágio inicial arbóreo

Apêndice 3. Espécies de aves levantadas na Floresta Ombrofila Densa Submontana da Reserva Rio Cachoeira, Antonina, Paraná.

Nome científico	Nome comum	Status	Referência	Características
TINAMIDAE				
<i>Tinamus solitarius</i> *	macuco	NT (1)/VU (3)	3	
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambu-guaçu		3	
<i>Crypturellus noctivagus</i>	jaó-do-litoral	NT (1)/VU (2) EP (3)	3	
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã		3	
CRACIDAE				
<i>Ortalis guttata</i> *	Aracuã	VU	3	
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba		3	
<i>Penelope obscura</i>	Jacuguaçu		3	
<i>Aburria jacutinga</i> *	Jacutinga	EP (1)/ EP(2)/EP(3)	3	
ODONTOPHORIDAE				
<i>Odontophorus capueira</i> *	uru		3	
CATHARTIDAE				
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha		3	
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta		3	
ACCIPITRIDAE				
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura		3	
<i>Elanus leucurus</i>	Peneira		1	1
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha		3	
<i>Leucopternis lacernulatus</i> *	gavião-pombo	VU (1)/ VU (2)/EP (3)	3	
<i>Leucopternis polionotus</i> *	gavião-pombo-grande		3	
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó		3	
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco		3	
<i>Spizaetus melanoleucus</i> *	gavião-pato	EP	2	2
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	EP	1	2
FALCONIDAE				
<i>Caracara plancus</i>	caracará		1,2	1
<i>Mivalgo chimachima</i>	carrapateiro		1,2	1
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauçã		1, 2	1
<i>Micrastur ruficollis</i>	gavião-caburé		3	
<i>Micrastur semitorquatus</i>	gavião-relógio		3	
<i>Falco sparverius</i>	quiri-quiri		1,2	1
RALIDAE				
<i>Aramides cajanea</i>	três-potes		1,2	1
<i>Aramides saracura</i> *	saracura-do-mato		3	
CHARADRIIDAE				
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero		1,2	1

Apêndice 3. Continuação

Nome científico	Nome comum	Status	Referência	Características
COLUMBIDAE				
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-caldo-de-feijão		2	1
<i>Patagioena speciosa</i>	pomba-troncal		2	2
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca		2	1
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega		3	
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa		3	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti		3	
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira		3	
<i>Geotrygon montana</i>	pariri		3	
PSITTACIDAE				
<i>Pyrrhula frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha		3	
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim		3	
<i>Brotogeris tirica*</i>	periquito-rico		3	
<i>Pionopsitta pileata*</i>	cuiú-cuiú		3	
<i>Pionus maximiliani</i>	baitaca		3	
<i>Triclaria malachitacea*</i>	sabiá-cica	NT(1)/ VU(3)	3	
CUCULIDAE				
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato		3	
<i>Crotophaga ani</i>	anú-preto		1,2	1
<i>Guira-guira</i>	anú-branco		1,2	1
<i>Tapera naevia</i>	saci		1,2	1
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino		3	
TYTONIDAE				
<i>Tyto alba</i>	suindara		1	1
STRIGIDAE				
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato		3	
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Murucututu		3	
<i>Strix hylophila*</i>	coruja-listrada		3	
<i>Glaucidium minutissimum</i>	caburé-miudinho		3	
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé		3	
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira		3	
NYCTIBIDAE				
<i>Nyctibius griseus</i>	mãe-da-lua		3	
CAPRIMULGIDAE				
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju		3	
<i>Nyctidromus albicollis</i>	curiango		1,2	3
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura		1	,3

Apêndice 3. Continuação

Nome científico	Nome comum	Status	Referência	Características
APODIDAE				
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca		3	
<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzento		3	
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal		1	1
TROCHILIDAE				
<i>Ramphodon naevius*</i>	beija-flor-rajado		3	
<i>Phaethornis squalidus*</i>	rabo-branco-pequeno		1,2	4
<i>Phaethornis petrei</i>	rabo-branco-acanelado		3	
<i>Phaethornis eurynome*</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada		3	
<i>Aphantochroa cirrhochloris*</i>	beija-flor-cinza		2	4
<i>Melanotrochilus fuscus*</i>	beija-flor-preto-de-rabo-branco		3	
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta		3	
<i>Thalurania glaucopis*</i>	tesoura-de-fronte-violeta		3	
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho		3	
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco		3	
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde		2	4
<i>Amazilia lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul		2	4
<i>Clytolaema rubricauda</i>	Beija-flor-de-cauda-marrom		3	
TROGONIDAE				
<i>Trogon viridis</i>	surucuá-grande-de-barriga-amarela		3	
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado		1	1
<i>Trogon rufus</i>	surucuá-de-barriga-amarela		3	
MOMOTIDAE				
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva-verde		3	
BUCONIDAE				
<i>Notharchus macrorhynchos</i>	macuru-de-pescoço-branco		3	
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado		3	
<i>Nonnula rubecula</i>	macuru		3	
RAMPHASTIDAE				
<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-bico-preto		3	
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-bico-verde		3	
<i>Selenidera maculirostris*</i>	araçari-poca		3	
<i>Pteroglossus bailloni *</i>	araçarí-banana		3	
PICIDAE				
<i>Picumnus temminckii *</i>	pica-pau-anão-de-coleira		3	
<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela		3	
<i>Veliniornis spilogaster</i>	pica-pauzinho-verde-carijó		3	
<i>Piculus flavigula</i>	pica-pau-bufador		3	

Apêndice 3. Continuação

Nome científico	Nome comum	Status	Referência	Características
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo		1,2	1
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado		3	
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo		1,2	1
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo		1,2	1
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela		3	
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca		3	
<i>Campephilus robustus</i> *	pica-pau-rei		3	
THAMNOPHILIDAE				
<i>Hypoedaleus guttatus</i> *	chocão-carijó		3	
<i>Mackenziaena severa</i> *	borralhara		1	2
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata		3	
<i>Dysithamnus stictothorax</i> *	choquinha-de-peito-pintado		3	
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa		3	
<i>Myrmotherula gularis</i> *	choquinha-de-garganta-pintada		3	
<i>Myrmotherula unicolor</i> *	choquinha-cinzenta		3	
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chororozinho-de-asa-vermelha		3	
<i>Drymophila ferruginea</i> *	trovoada		3	
<i>Drymophila ochropyga</i> *	choquinha-de-dorso-vermelho		1,2	2
<i>Drymophila malura</i> *	choquinha-carijó		2	1
<i>Drymophila squamata</i> *	pintadinho		3	
<i>Terenura maculata</i> *	zidedê		3	
<i>Pyriglena leucoptera</i> *	papa-taoca-do-sul		3	
<i>Myrmeciza squamosa</i> *	formigueiro-da-grota		3	
CONOPOPHAGIDAE				
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente		3	
<i>Conopophaga melanops</i> *	cuspidor-de-máscara-preta		3	
GRALLARIDAE				
<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu		3	
RHYNOCRIPTIDAE				
<i>Psilorhamphus guttatus</i> *	tapaculo-pintado		3	
<i>Merulaxis atter</i> *	entufado		3	
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> *	macuquinho		3	
FORMICARIIDAE				
<i>Formicarius colma</i>	galinha-do-mato		3	
<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campainha		3	
SCLERULIDAE				
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folhas		3	
DENDROCOLAPTIDAE				
<i>Dendrocincla turdina</i> *	arapaçu-liso		3	

Apêndice 3. Continuação

Nome científico	Nome comum	Status	Referência	Características
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde		3	
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca		3	
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande		3	
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado		3	
FURNARIIDAE				
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro		1,2	1
<i>Synallaxis ruficapilla*</i>	pichororé		3	
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném		3	
<i>Philydor lichtensteini</i>	limpa-folha-ocráceo		3	
<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroado		3	
<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia		3	
<i>Anabazenops fuscus*</i>	trepador-coleira		1,2	2
<i>Cichlocolaptes leucophrus *</i>	trepador-sombrancelha		3	
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco		3	
<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo		3	
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó		3	
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca		3	
TYRANNIDAE				
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza		3	
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo		3	
<i>Hemitriccus orbitatus*</i>	tiririzinho-do-mato		3	
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho		3	
<i>Todirostrum poliocephalum*</i>	teque-teque		3	
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho		1	2
<i>Myiopagis caniceps</i>	maria-da-copa		3	
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela		1	1
<i>Elaenia parvirostris</i>	guaracava-de-bico-curto		1,2	1
<i>Elaenia obscura</i>	tucão		2	1
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha		1,2	1
<i>Phylloscartes kronei*</i>	maria-da-restinga	VU(1)	2	1
<i>Phylloscartes paulista*</i>	não-pode-parar		3	
<i>Phylloscartes oustaleti*</i>	papa-moscas-de-orelhas		2	2
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta		3	
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho		3	
<i>Platyrinchus leucoryphus*</i>	patinho-gigante	VU(1)/EP(3)	3	
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe		1,2	1
<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinho-de-cauda-preta		3	
<i>Lathrotriccus euléri</i>	enferrujado		3	
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu		3	
<i>Contopus cinereus</i>	papa-mosca-cinzento		3	
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha		3	
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro,		1,2	1
<i>Legatus leucophaeus</i>	bentevi-pirata		3	
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-penacho-vermelho		3	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bentevi		1,2	1

Apêndice 3. Continuação

Nome científico	Nome comum	Status	Referência	Características
<i>Conopias trivirgatus</i>	bentevi-pequeno		3	
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bentevi-rajado		3	
<i>Megarhynchus pitangua</i>	neinei		3	
<i>Empidonomus varius</i>	peitica		3	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri		3	
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha		1,2	1
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador		3	
<i>Myiarchus ferox</i>	irrê		1,2	1
<i>Attila phoenicurus</i> *	capitão-castanho		3	
<i>Attila rufus</i> *	capitão-de-saíra		3	
COTINGINAE				
<i>Carpornis cucullata</i> *	corocochó		1	1
<i>Carpornis melanocephala</i> *	sabiá-pimenta	VU(1)/ VU(2)/VU(3)	3	
<i>Procnias nudicollis</i> *	araponga		3	
<i>Lipaugus lanioides</i> *	tropeiro-da-serra		3	
<i>Pyroderus scutatus</i> *	pavão-do-mato		3	
PIPRIDAE				
<i>Ilicura militaris</i> *	tangarazinho		1,2	2
<i>Chiroxiphia caudata</i> *	tangará		3	
<i>Manacus manacus</i>	rendeira		3	
TITYRIDAE				
<i>Oxyruncus cristatus</i>	araponga-do-horto		3	
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim		3	
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda		3	
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto		3	
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro		3	
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto		3	
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-negro		1,2	1
VIREONIDAE				
<i>Cyclarhris gujanensis</i>	pitiguari		3	
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara		3	
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado		3	
CORVIDAE				
<i>Cyanocorax caeruleus</i> *	gralha-azul		3	
HIRUNDINIDAE				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa		1,2	1
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo		1	1

Apêndice 3. Continuação

Nome científico	Nome comum	Status	Referência	Características
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande		1,2	1
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serrador		1,2	1
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando		1,2	1
TROGLODYTIDAE				
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra		3	
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande		3	
POLIOPTIDAE				
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	bico-assoavelado		3	
TURDIDAE				
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-uma		3	
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira		3	
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca		3	
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira		3	
COEREBIDAE				
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica		3	
THRAUPIDAE				
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro		3	
<i>Saltator fuliginosus*</i>	pimentão		3	
<i>Orthogonys chloricterus*</i>	catirumbava		3	
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete		3	
<i>Tachyphonus cristatus</i>	tiê-galo		3	
<i>Thachyphonus coronatus</i>	tiê-preto		3	
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento		3	
<i>Ramphocelus bresilius*</i>	tiê-sangue		1,2	1
<i>Thraupis cyanoptera*</i>	sanhaço-de-encontro-azul		3	
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro		1,2	1
<i>Pipraeidea melanonota</i>	viúva		3	
<i>Tangara seledon*</i>	saíra-sete-cores		3	
<i>Tangara cyanocephala</i>	saíra-militar		3	
<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa		3	
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha		3	
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul		3	
<i>Chlorophanes spiza</i>	saí-verde		3	
<i>Hemithraupis ruficapilla*</i>	saíra-ferrugem		3	
EMBERIZIDAE				
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico		1,2	1
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu		3	
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro		1,2	1

Apêndice 3. Continuação

Nome científico	Nome comum	Status	Referência	Características
<i>Sporophila frontalis</i> *	pichochó	VU(1)/ VU(2)/VU(3)	3	
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho		1,2	1
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho		1,2	1
<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-do-coqueiro		3	
CARDINALIDAE				
<i>Habia rubica</i>	tiê-do-mato-grosso		3	
PARULIDAE				
<i>Parula pitaiyumi</i>	mariquita		3	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra		1,2	1
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula		3	
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assobiador		3	
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	pula-pula-riberinho		3	
ICTERIDAE				
<i>Cacicus haemorrhous</i>	graxe		3	
<i>Gnorimopsar chopi</i>	melro, chupim		1,2	1
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta		1,2	1
<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul		1,2	1
FRINGILIDAE				
<i>Sporagra magellanica</i>	pintassilgo		1,2	1
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim		3	
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro		3	
<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho		3	
Passeridae				
<i>Passer domesticus</i>	pardal		1	1

Legenda: Status VU: Vulnerável, NT próxima de ameaça, EP em perigo de extinção 1-IUCN (2008), 2-MMA (2003), 3-MIKICH & BERNILS (2003). *- espécies endêmicas segundo STOTZ et. al, (1996). Referência: Espécies de aves registradas por Bóçon *et al.*, (2003) (1) e espécies apresentadas em Bornschein (2001) (2); espécies registradas durante os levantamentos de campo (3). Ordenação taxonômica CBRO, 2009. Características: Espécies comuns em outros ambientes (1); espécies com índice de abundância baixo ou rara na região (2); espécies de hábito Noturno (3); espécies inconspícuas e de difícil identificação (4)

Capítulo II

Avaliação de tempos de contagem de aves em pontos amostrais na Mata Atlântica

(Capítulo elaborado segundo normas da revista Zoolgia)

RESUMO. O tempo de contagem de 5 a 20 minutos de duração tem sido utilizado no método de levantamento de dados por pontos para avaliação de comunidades de aves na região Neotropical. Neste estudo analisamos o tempo de permanência em cada ponto de amostragem utilizado no método de amostragem por pontos de contagem visando a obtenção de índices de abundância de aves florestais. O estudo foi realizado na Reserva Particular do Patrimônio Natural Rio Cachoeira, Município de Antonina, Paraná. Foram realizadas 36 amostragens, 12 em cada uma de três áreas inseridas em um mosaico com diversos estágios sucessionais de regeneração Floresta Ombrófila Densa Submontana. Um total de 216 pontos foram amostrados entre a primavera e verão de 2007/2008. A coleta de dados foi realizada por um tempo padrão de 15 minutos, com registro do número de espécies e número de contatos entre os primeiros 5 minutos, entre 5 e 10 minutos e entre 10 e 15 minutos. Um total de 84% das espécies de aves foi registrado nos primeiros 10 minutos de amostragem. Padrão semelhante foi constatado para o número médio de contatos onde 85,5% são registrados nos primeiros 10 minutos em cada ponto amostrado. Considerando-se um total de 15 minutos de permanência em cada ponto de amostragem, observou-se que o segundo ponto de amostragem apresentou a maior média na detecção do número de espécies e no número de contatos. Diferenças significativas entre o número de espécies e o número de contatos entre os tempos de amostragem, sugere-se que o tempo de 15 minutos de duração em cada transecção é necessário para amostrar comunidades de aves na Floresta Ombrófila Densa Submontana.

PALAVRAS-CHAVE. Floresta Atlântica, Pontos de contagem, comunidades de aves

ABSTRACT. Count times of 5 to 20 minutes have been used in the point-count data collection method for studying bird communities in the Neotropics. The factors that affect the efficiency of the method has been poorly studied. In this study, we analyzed the length of the wait time for each sampling point used in the point-count sampling method in order to obtain abundance indices of forest birds in the Reserva Natural Rio Cachoeira, in the municipality of Antonina, Paraná, Brazil. 36 samplings were performed, with 12 in each of three areas sites incorporated in a mosaic of different successional stages of regrowth in Submontane Rainforest. A total of 216 points were sampled between spring and summer of 2007/2008. Data collection was performed in a standardized time of 15 minutes, during which the number of species and number of contacts in the first 5 minutes, between the 6th and 10th minute, and between the 10th and 15th minute, were recorded. A total 84% of bird species were recorded in the first 10 minutes of sampling at each point sampled, respectively. A similar pattern was observed for the average number of contacts where 85.5% were recorded in the first 10 minutes at each point sampled. The suggestion is that a sampling time of 15 minutes for each transect is necessary to sample the bird communities in the Rainforest.

KEY-WORDS. Atlantic Forest, point counts, bird communities

INTRODUÇÃO

Vários métodos de campo vêm sendo elaborados e aplicados na descrição quantitativa de comunidades animais. Tais métodos são importantes em termos de conservação, pois possibilitam avaliar alterações das comunidades animais em função de perturbações antrópicas e contribuem com informações que auxiliam na gestão de áreas naturais.

Em função da alta riqueza de espécies, da diversidade de nichos, da facilidade de detecção e de hábito predominantemente diurno, a Classe Aves tem sido especialmente utilizada na avaliação da qualidade ambiental (STOTZ *et al.* 1996, WITHMAN *et al.* 1997, VIELLIARD 2000).

Dentre os métodos aplicados na região neotropical, destacam-se aqueles baseados principalmente na contagem do número de indivíduos para obtenção de informações sobre tamanhos populacionais de espécies de aves. Os métodos comumente utilizados são os de captura/recaptura por meio de redes de neblina e o método de contagens de número de indivíduos por transecções (BIBBY *et al.* 2000, PAGEN *et al.* 2002). O método de captura/recaptura é reconhecido como seletivo e restritivo uma vez as armadilhas são instaladas no estrato inferior, resultando em sub-amostragem por não abranger toda a comunidade de aves existentes em uma floresta. Já o método de contagem por transecções o observador obtém o registro por deslocamento ou por pontos e tempos pré-determinados registrando todos os indivíduos e espécies por contato visual ou auditivo. Por não se tratar de um método seletivo é amplamente utilizado na obtenção de informações comparativas de variações populacionais no espaço e no tempo e é considerado uma ferramenta eficiente por obter informações de toda a comunidade avifaunística amostrada, (BLONDEL *et al.*

1970, HOLT 1993, BLAKE & LOISELLE 2000 SIMMONS *et al.* 2007,). Elaborado na França na década de 70 (BLONDEL *et al.* 1970, BIBBY *et al.* 2000), inicialmente este método foi utilizado em regiões temperadas. No Brasil foi aplicado na década de 90 (VIELLIARD & SILVA 1990) e desde então é empregado em diferentes ecossistemas da América do Sul. Sua utilização se destacou na avaliação de ambientes submetidos a distúrbios como perda de habitat e remanescentes em formato de fragmentos florestais (ALEIXO & VIELLIARD 1995, ANJOS & BÓÇON 1999, DEVELEY 2004, ANJOS 2004) e em ambientes que sofreram exploração florestal seletiva (ALEIXO 1999, PROTOMASTRO 2001).

Avaliações e adaptações do método de ponto de contagem têm sido efetuadas nas regiões temperadas (VERNER & RITTER 1986, RALPH *et al.* 1995, WESLSH D. A. 1995, WHITHMAN *et al.* 1997, WILSON *et al.* 2000, BLAKE & LOISELE 2001, ALDREDGE *et al.* 2007) e na região tropical (ANJOS 2007, ESQUIVEL & PERIS 2008, DIAZ 2005).

Originalmente, o método utilizou o tempo de 10 minutos de permanência em cada ponto de contagem, para o levantamento de dados em campo (BLONDEL *et al.* 1970, BIBBY *et al.* 2000). Embora não exista um protocolo do tempo ideal de permanência nos pontos de amostragem, estudos comprovam que para as regiões temperadas a maioria das espécies e indivíduos são registrados entre 5 e 10 minutos de amostragem (BUSKIRK & MCDONALD 1995, GATES 1995, WELSH 1995). Para a região tropical inicialmente o método foi aplicado com a utilização de 20 minutos de permanência em cada ponto em função da elevada diversidade de aves e pela maior probabilidade de detecção de espécies raras (VIELLIARD & SILVA 1990). No entanto o tempo de permanência nos pontos de amostragem é apontado como um dos fatores que afetam a detecção e provável recontagem de indivíduos e pode influenciar na estimativa da abundância (ALLDREDGE *et al.* 2007a).

Desde a sua primeira aplicação na região neotropical, diferentes tempos de permanência foram empregados para estudos em diferentes ecossistemas florestais. Foram usados tempos de 20 minutos (VIELLIARD & SILVA 1990, ALEIXO 1999; ANJOS 2007), 15 minutos (VOLPATO *et al.* 2009), 10 minutos (GOERCK 1997, MARSDEN *et al.* 2001, PROTOMASTRO 2001, DEVELEY 2004, ESQUIVEL & PERIS 2008) e até 5 minutos (HUTTO *et al.* 1986, DIAZ 2005). Ainda hoje não existe um consenso na padronização dos tempos de amostragem, mesmo em ecossistemas semelhantes. Diferente da região temperada poucos são os trabalhos que avaliaram os tempos de permanência no método de amostragem por pontos de contagem. Estes estudos apontaram tempos entre 5 e 10 minutos como suficientes para obtenção dos dados para Costa Rica (LYNCH 1995), para a Floresta Atlântica do noroeste do Paraguai (ESQUIVEL & PERIS 2008) e para a Floresta Atlântica do Sudoeste do Brasil (DEVELEY 2004). No entanto, comunidades de aves florestais variam os padrões de atividade em função de diferenças altitudinais e das peculiaridades físicas e ecológicas de cada região (KARR 1981, BLAKE 1992) o que torna necessária uma avaliação do método antes de sua aplicação (LYNCH 1995, SIMMONS *et al.* 2007, ESQUIVEL & PERIS 2008).

Assim, o presente estudo tem como objetivo a avaliação dos tempos de permanência de 5, 10 e 15 minutos em cada ponto de amostragem, no método de amostragem por pontos de contagem na Floresta Ombrófila Densa Submontana de Antonina, Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na Reserva Particular do Patrimônio Natural Rio Cachoeir. Criada em de 2000, esta Unidade de Conservação pertence à Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental e tem como objetivo a conservação e recuperação dos remanescentes florestais da Floresta Atlântica do Estado do Paraná. Com aproximadamente 8.700 ha está localizada na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, município de Antonina, Estado do Paraná ($25^{\circ} 36' 05''\text{S}$; $54^{\circ} 25' 47''\text{W}$) (figura 1). Constituída por um grande mosaico de ambientes em diversos estados de conservação, apresenta contato com o grande corredor vegetacional da Serra do Mar. Os domínios da reserva abrangem uma extensa região que vai das encostas da serra do mar até a Baía de Antonina.

Figura 1- Localização da área de estudo



Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é considerado Af, chuvoso tropical sempre úmido, com temperatura média de 21,1 °C, sem estação seca e geadas pouco frequentes. A precipitação anual varia entre 2.500 e 3.000 mm, com período de maior pluviosidade nos meses de janeiro, fevereiro e março (IPARDES 1991). A vegetação da reserva é classificada como Floresta Ombrófila Densa (IBGE 1992), ocupando as encostas a partir da planície litorânea até 500 m de altitude.

O estudo foi desenvolvido em ambiente de encosta, Floresta Ombrófila Densa Submontana (entre 50 e 250 m), constituída sob os cambisolos, argisolos e os neosolos litólicos. Este ambiente é caracterizado por áreas de relevo bastante ondulado, porém, em condições bastante isoladas, normalmente em áreas com maior declive onde a vegetação encontra-se mais conservada e mantém características estruturais, fisionômicas e florísticas da Floresta Ombrófila Densa (VELLOSO *et al.* 1991, IBGE 1992, FERRETI & BRITZ 2006). As áreas amostradas estão inseridas em uma área extensa constituída por um mosaico composto por diferentes estágios seccionais de regeneração florestal (LIEBSCH *et al.* 2007) resultante de seu histórico de uso e ocupação. Nas porções mais íngremes a vegetação mantém suas características fisionômicas e estruturais ainda em formato original de uma floresta primária, embora tenha sofrido exploração seletiva de algumas espécies vegetais no passado. Nas porções de relevo menos acidentado encontra-se uma floresta com formação de estágio secundário intermediário de sucessão, a qual foi submetida exploração seletiva de vegetação há mais de 40 anos atrás (LIEBSCH *et al.* 2007) e o estágio sucessional secundário inicial arbóreo, que sofreu exploração mais acentuada de madeira há 10 anos, com pontos onde ocorreram corte raso da vegetação com posterior formação de lavouras e criação de gado. Estágios iniciais são comumente encontrados tanto em borda de florestas

assim como em antigas trilhas que serviram de acesso para exploração de áreas mais conservadas.

Foram realizadas visitas a campo para reconhecimento das espécies e aves, treinamento e aplicação do método de levantamento por pontos, assim como realização de fases amostrais vinculadas ao projeto “Monitoramento da Biodiversidade em Bacias Hidrográficas da Mata Atlântica”, entre os anos de 2004 a 2006. O levantamento de dados do presente estudo ocorreu entre a primavera de 2007 e verão de 2008, período em que as aves encontram-se mais ativas, emitem constantemente suas manifestações sonoras, são mais conspícuas além da presença de espécies não residentes, o que melhora a eficiência do método (HUTTO *et al.* 1986, WHITHMAN *et al.* 1997, VAN HEEZIK & SEDDON 1999, BIBBY *et al.* 2000, PAGEN *et al.* 2002). Para a Floresta Ombrófila Densa em especial ocorre um aumento significativo na riqueza e abundância de aves entre primavera e verão (VOLPATO *et al.* 2009).

A metodologia para levantamento de dados de campo seguiu o método de amostragem por pontos de contagem (BLONDEL *et al.* 1970, VIELLIARD & SILVA 1990), de raio fixo com distância limitada em 100 m (WUNDERLE 1994, BIBBY *et al.* 2000; HUTTO *et al.* 1986). Foram utilizadas duas transecções de 1.000 m de extensão, distanciadas a 200 m entre si e localizadas a pelo menos 100 m da borda da floresta.

As transecções foram seqüenciais em função das condições acentuadas do relevo, que exigiu um tempo de no mínimo 15´ necessários para deslocamento. Em cada transecção foram distribuídos 6 pontos, distantes 200 m um do outro. Um total de 72 pontos foram amostrados nas três áreas de estudo. Os pontos sempre foram amostrados de forma seqüencial. Em cada área de amostragem as transecções foram visitadas em dias consecutivos.

As amostragens consistiram na contagem de todos os indivíduos que apresentaram suas manifestações sonoras e ou por meio de contato visual dentro de um raio fixo de 100 m. Para cada casal ou bando de aves detectadas considerou-se como apenas um contato amostral. Em cada ponto de amostragem foi utilizado um tempo padrão para registro dos contatos de 15 minutos subdividido em intervalos de 5` e um tempo padrão de 15 minutos para deslocamento entre os pontos de amostragem. Foi utilizado um formulário de campo padrão em forma de quadrante para melhor orientar a coleta de informações.

As amostragens ocorreram sempre no período da manhã, com início após 10 minutos da primeira manifestação sonora de uma ave, estendendo-se por um período de duas horas e quarenta e cinco minutos, para término da amostragem.

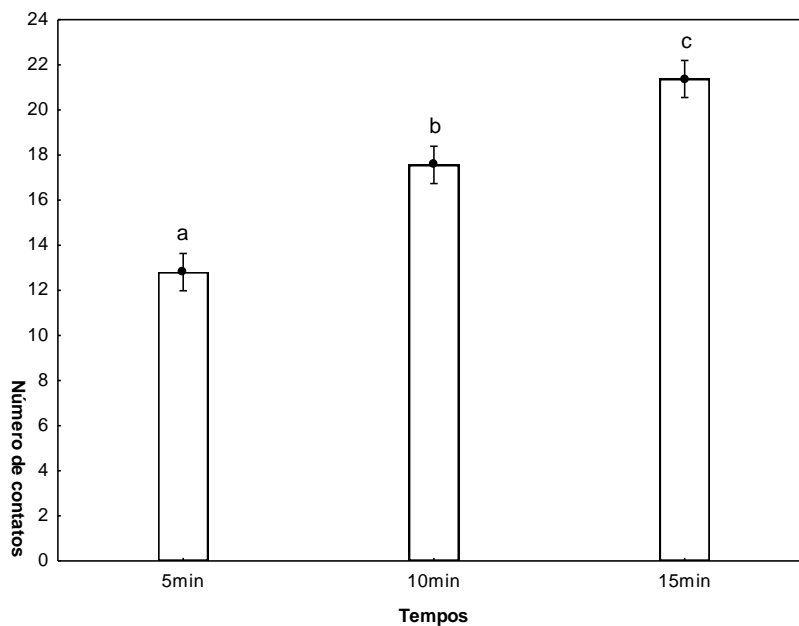
As manifestações sonoras das espécies foram utilizadas para a identificação. Espécies de reconhecimento auditivo mais difícil ou duvidoso foram registradas em aparelho de áudio (MARRANTZ PMD 660, com microfone direcional SENHEISER ME 88) para comparações com registros sonoros. Para tal foi utilizado arquivo de bioacústica da Universidade Estadual de Londrina e consultas ao site xeno_canto.com como referencial para registros sonoros ainda não conhecidos ou não disponíveis em arquivo.

Para comparação entre o número médio de contatos e espécies por ponto e por dia, foi utilizado o método de análise anova de medidas repetidas. Uma vez que os dados não apresentaram distribuição normal (teste de KOLMOGROV-SIMORNOV $P > 0,05$) os dados foram transformados em logaritmo. Quando diferenças significativas foram detectadas foi utilizado o teste posteriori LSD (Least significant difference) para discriminar as médias (ZAR 1996). As análises estatísticas foram geradas por meio do Software Statistica 7.0 (StatSoft Inc. Tulsa, OK, USA).

RESULTADOS

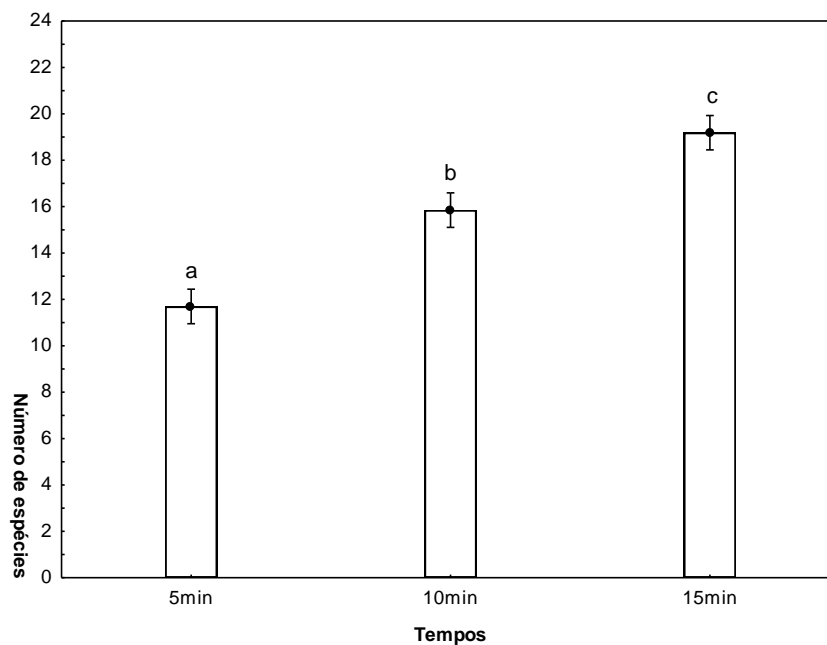
Obteve-se um total de 4.195 registros de 141 espécies de aves florestais em 216 pontos de contagem. Observou-se uma diferença na média por ponto e por dia, do número de contatos obtidos entre os tempos de 5, 10 e 15 minutos de amostragem (ANOVA de medidas repetidas $F(2, 36)=47,33$, $p<0,01$, LSD, $p<0,05$) (fig. 2). Um total de 62% dos contatos ocorreu nos primeiro 5 minutos, sendo que 85,5% até os 10 minutos e 14,5% de contatos ocorreram nos últimos 5 minutos de amostragem

Figura 2. Média do número de contatos detectados por ponto e por dia de amostragem nos três tempos de permanência em pontos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa. Letras distintas entre os tipos diferentes de florestas indicam diferença significativa (LSD, $p < 0,05$).



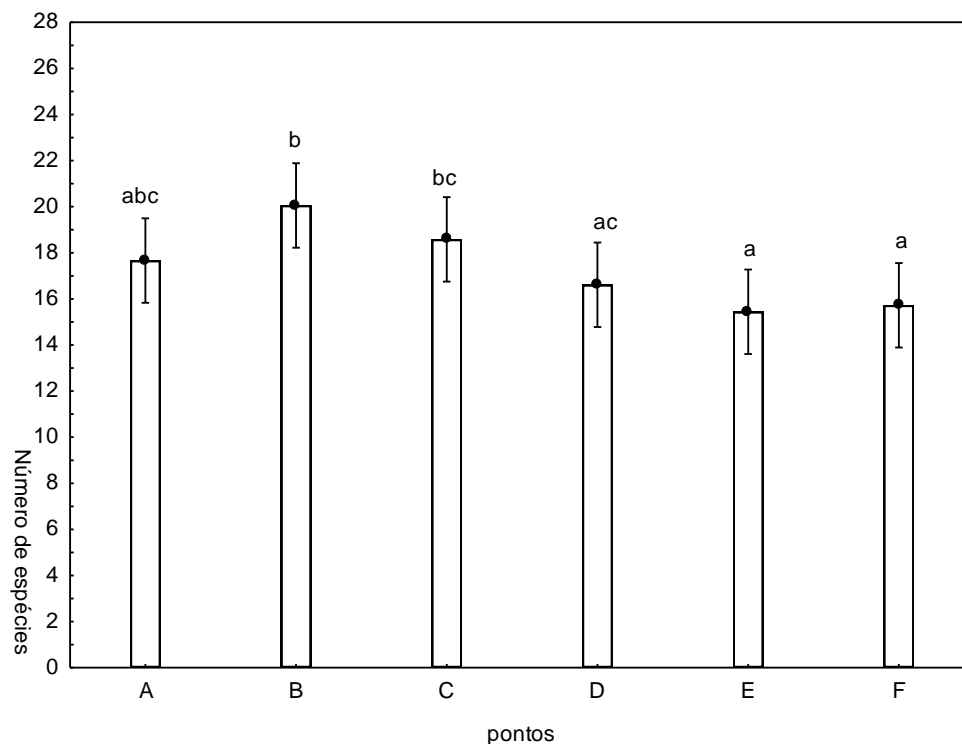
Um padrão semelhante foi verificado para o número de espécies, com diferença significativa entre a média por ponto e por dia em relação ao número de espécies registradas em cada ponto de amostragem (ANOVA de medidas repetidas: $F(2, 36)=54,682$, $p<0,01$, LSD, $p < 0,05$). (fig 3). O maior número de espécies foi registrado nos primeiros 5 minutos de amostragem (63%), já 84% das espécies até os 10 minutos e 16% nos 5 minutos finais.

Figura 3. Média do número de espécies registradas por ponto e por dia de amostragem nos três tempos de permanência em pontos de amostragem, na Floresta Ombrófila Densa. Letras distintas entre os tipos diferentes de florestas indicam diferença significativa (LSD, $p < 0,05$).



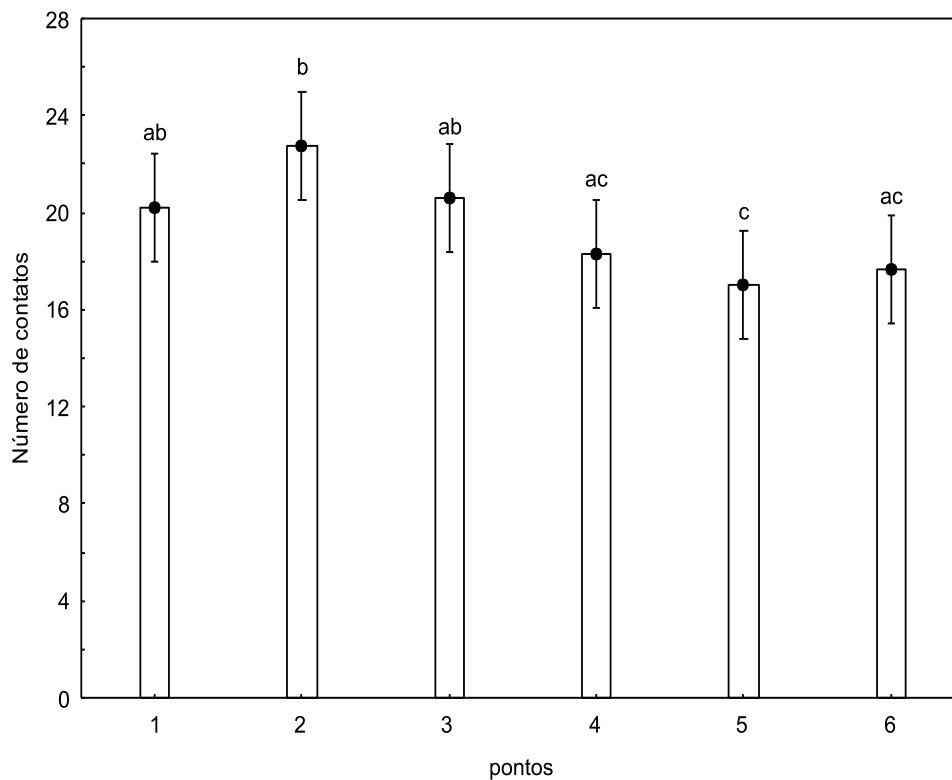
Foi observada uma leve variação no número de espécies (número médio de espécies detectadas por ponto e por dia) entre os 6 pontos de amostragem (fig. 4). O segundo ponto merece destaque por revelar o maior número de detecções. A partir do quarto ponto, dá-se início ao decréscimo do número de espécies registradas. (ANOVA de medidas repetidas, $F(2, 18)=5.066$, $p<0,05$). O segundo ponto obteve diferenças significativas no número de espécies detectadas em relação ao quarto e quinto pontos (LSD $p <0,05$).

Figura 4. Média do número de espécies detectadas por ponto e por dia de amostragem, nos seis pontos de amostragem da Floresta Ombrófila Densa. Letras distintas entre os tipos diferentes de florestas indicam diferença significativa (LSD, $p <0,05$).



Padrão similar foi verificado para o número de contatos (média de contatos detectados por ponto e por dia) nos seis pontos amostrais (ANOVA de medidas repetidas, $F(5, 18)=4.2190$, $p<0,01$ (fig. 5). O maior número de contatos também foi detectado no segundo ponto, que apresentou diferenças significativas em relação ao quarto e quinto pontos (LSD $p < 0,05$).

Figura 5. Média do número de contatos detectados por ponto e por dia nos seis pontos de amostragem da Floresta Ombrófila Densa. Letras distintas entre os tipos diferentes de florestas indicam diferença significativa (LSD, $p < 0,05$).



DISCUSSÃO

Diferenças significativas no número de espécies de aves e no número de contatos (média de detecções por ponto e por dia) entre os tempos de contagem reforçam que o tempo de 15 minutos é necessário para uma amostragem eficiente na Floresta Ombrófila Densa do sul do Brasil. O tempo de 10 minutos é apontado como suficiente para amostragens no hemisfério norte (SCOTT & RAMSEY 1981, LYNCH 1995, RALPH *et al.* 1995), e também para a Floresta Atlântica (GOERCK 1999, BUZZETI 2000, RIBON *et al.* 2003, DEVELEY 2004, ESQUIVEL & PERIS 2008).

A maior porcentagem de espécies e do número de contatos de aves da Floresta Ombrófila Densa Submontana foi detectada entre os primeiros 10 minutos de amostragem. Este resultado é esperado para regiões como a Floresta Atlântica do leste do Paraguai (ESQUIVEL & PERIS 2008), e para a Floresta Atlântica da porção Sudeste do Brasil (DEVELEY 2004).

Alguns estudos citam que maiores tempos de permanência em pontos de amostragem tendem a influenciar a concentração do pesquisador e oferecem oportunidade para o deslocamento das aves entre os pontos de amostragem (SCOTT & RAMSEY 1981, LYNCH 1995, DEVELEY 2004). No entanto se presume que este fato pode ser atenuado pela experiência e familiaridade do pesquisador para com o método, o qual pode monitorar o deslocamento dos indivíduos por entre os pontos. Acredita-se ainda que a concentração do pesquisador não seja afetada, uma vez que é exigida maior concentração nos dez primeiros minutos de amostragem, tempo em que ocorre o maior número de contatos.

A diferença entre o número de espécies de aves e de contatos detectados ao longo dos tempos de amostragem está associada ao horário do dia (BLAKE 1992, ANTUNES 2008, ESQUIVEL & PERIS 2008). A primeira hora de amostragem, que ocorre entre o primeiro e o segundo ponto, é responsável pelo maior número de detecções (ANTUNES, 2008). A diminuição na detecção de espécies e de contatos, na região neotropical, está diretamente associada ao aumento da temperatura da floresta, conforme o passar das horas. A diferença na temperatura influencia o comportamento das aves, tornando-as menos ativas afetando assim a sua detecção (VERNER & RITTER 1986, BLAKE 1992, LYNCH 1995, ANTUNES 2008, ESQUIVEL & PERIS 2008).

Um maior número de pontos de amostragem é considerado mais eficiente do que maior tempo de permanência em cada ponto de coleta de informações (SCOTT & RAMSEY 1981, BLAKE 1992, LYNCH 1995, ALDREDGE *et al.* 2007, ESQUIVEL & PERIS 2008). No entanto um maior número de pontos em cada transecção não é possível na área amostrada haja visto que detectou-se uma tendência na diminuição do número de espécies e contatos obtidos nos últimos pontos e amostragem.

Em conclusão, sugere-se a utilização de 15 minutos de permanência em cada ponto de coleta de informações na utilização do método de amostragem por pontos na Floresta Ombrófila Densa Submontana. Condições físicas, como terrenos ondulados e encostas de difícil acesso, e condições locais de clima influenciam a detecção de espécies (KARR 1981). Assim recomenda-se que a utilização de 15 minutos em cada ponto e o tempo de deslocamento gasto entre os pontos, seja testada antes da aplicação do método em outras formações da Floresta Atlântica,

Diante da dificuldade na determinação de um tempo ideal e na padronização do método de amostragem por pontos para diferentes formações florestais e diferentes estágios

sucessionais (DEVELEY 2004, ALDREDGE *et al.* 2007, ESQUIVEL & PERIS 2008) recomenda-se a continuidade de estudos tanto para a Floresta Ombrófila Densa, como para outras formações da Floresta Atlântica.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia (Doutorado) da Universidade Federal do Paraná. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo parcial. Ao Programa Mata Atlântica (CNPq - processo 690146/01-9). A Conservation International do Brasil pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento das amostragens de campo. A Reserva Natural Rio Cachoeira da SPVS, pela autorização do presente estudo em sua reserva, pela logística de campo oferecida aos funcionários Reginaldo Ferreira, a Sebastiana e aos guardas parque Jurandir e João Maria. A Grazielle Hernandes Volpato pela colaboração na compilação análises de dados.

LITERATURA CITADA

- ALEIXO, A. & J. M. E. VIELLIARD. 1995. Composição e dinâmica da comunidade de aves da mata de Santa Genebra, Campinas, SP. **Rev. bras. Zool.**12:493-511.
- ALEIXO, A. 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. *Condor* 101:537-548.
- ALDREDGE, M. W.; K. H. POLLOCK; T. R. SIMONS; J. A. Collazo & S. A. Siiriner. 2007a. Time-of-detection method for estimating abundance from point-counts surveys. **Auk**, 124(2):635-664.
- ANJOS, L. & R. BÓÇON. 1999. Bird communities in natural forest patches in southern Brasil. **Ecotropica** 8:67-79.
- ANJOS, L. 2004. Species richness and relative abundance of birds in natural and anthropogenic fragments of Brazilian Atlantic Forest. *Ann. Braz. Acad. Sci.* 76:429-434.
- ANJOS, L. 2007. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. **Rev. Braz. Ornitologia**.15 (2) 239-243
- ANTUNES, A. Z. 2005. Alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. **Ararajuba** 13 (1):47-61.
- ANTUNES, A. Z. 2008. Diurnal and sazonal variability in bird counts in a forest fragment in southeastern Brazil. **Rev. Bras. Zool** .25 (2):228-237.
- BIBBY, C. J.; N. D. BURGUES; D.A. HILL AND S. MUSTOE. 2000. **Bird Census techniques**, 2nd. Edition. Academic Press, London, UK. 302 p

- BLAKE, J. G. 1992. Temporal variation in point counts of birds in a lowland wet forest in Costa Rica. **The Condor** 94 (1):265-275.
- BLAKE, J. G. & B. A. LOISELLE. 2001. Bird assemblages in second-growth, and old-growth forests, Costa Rica: Perspectives from mist nest and point counts. **Auk** 118:304-326.
- BLONDEL, J.; C. FERRY, & B. FROCHOT. 1970. La méthode des indices Ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". **Alauda** 38: 55-71.
- BUSKIRK, W. H. & J. L. McDONALD. 1995. **Comparison of point count sampling regimes for monitoring forest birds**. Pp.25-34 *in*: RALPH, C. J. R. SAUER & S. DROEDGE (eds). Monitoring bird populations by point counts. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149, Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S Department of Agriculture, Albany, California.
- BUZZETTI, D. R. C. 2000. **Distribuição Altitudinal de Aves em Angra dos Reis e Parati, Sul do Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. 131-148. *In*: Alves, M.A.S, Silva, J.M.C, Rocha, C.F.D, Van Sulys, M e H.G. Bergalho, (orgs.). A ornitologia no Brasil: pesquisa atual e prespectivas. EdUERJ, Rio de Janeiro.
- DEVELEY, P. F. 2004. **Efeitos da Fragmentação e do Estado de Conservação da Floresta na Diversidade de Aves da Mata Atlântica**. Tese de Doutorado. São Paulo. Universidade de São Paulo. 135p
- DIAZ, I. A.; J. J. ARMESTO.; R. SHARON; K. E. SIEVING & M. F. WILLSON. 2005. Linking forest structure and composition: avian diversity in successional forests of Chilóé Island, Chile. **Biol. Conservat.** 123: 91-101.

- ESQUIVEL, M. A. & S. PERIS. 2008. Influence of time of day, duration and number of counts in point count sampling of bird in na Atlantic Forest of Paraguay. **Ornitologia Neotropical**, 19:229-242.
- FERRETI, A. R. & BRITZ, R. M. 2006. Ecological restoration, carbon sequestration and biodiversity conservation: The experience of the Society for Wildlife Research and Environmental Education (SPVS) in the Atlantic Rain Forest of Southern Brazil. **Journal of Nature Conservation** 14: 249-259.
- GATES, J. E (1995). Point count modifications and breeding bird abundance in Central Appalachian forest, p.135-144: *In*; C. J. Ralph, J.S Sauer & S. Droege (eds). Monitoring bird population by point counts. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA.
- GOERCK, J. 1997. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic Forest of Brazil. **Conserv. Biology**. 11:112-118.
- HOLT, R. D. 1993. Ecology at the mesoscale: the influence of regional processes on local communities, p. 77-88. *In*: GILPIN, M. E. & I. HANSKI (Eds). **Especies diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives**. University of Chicago Press, Chicago.
- HUTTO, R. L.; M. PLETSCHE & P. HENDRICKS. 1986. A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. **Auk**, 103:593-602.
- IBGE. 1992. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, Série Manuais Técnicos em Geociências, IBGE

IPARDES. 1991. **Diagnóstico físico-ambiental da Serra do Mar: área Sul. Curitiba.**

IPARDES.

KARR, J. R. (1981). **Surveying birds in the tropics**, p 548-553. *In*: RALPH, C. J.; SCOTT, J.

M. (eds). Estimating number of terrestrial birds. Lawrence Allen Press (Studies in Avian Biology 6).

LIEBSCH, D.; R. GOLDENBERG & M. C. M. MARQUES. 2007. Florística e estrutura de comunidades vegetais em uma cronossequência de Floresta Atlântica no Estado do Paraná, Brasil. **Acta bot. Bras.**21(4):983-992.

LYNCH, J. F. 1995. **Effects of point count duration, time-of-day, and aural stimuli on detectability of migratory and resident birds species in Quintana Roó, Mexico.**

Pp1-6. *In*: RALPH, C. J., J. R. SAUER, & D. DROEDGE (EDS). Monitoring bird populations by point counts Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149, Pacific Southwest Research Station Forest Service, U.S. Department of Agriculture, Albany, California.

MARSDEN, S. J.; M. WHIFFIN & M. GALETTI. 2001. Bird diversity and abundance in forest fragments and eucalyptus plantations around a Brazilian Atlantic Forest reserve. **Biodiversity and Conservation**. 10:737-751.

MYERS, N.; R. A. MITTERMEIER; C. MITTERMEIER; G. A. B. FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403:853-858.

PAGEN, R.W.; F. R THOMPSON III & D.E. BURHANS. 2002. A comparison of

point-count and mist-net detections of songbird by habitat and time-of-season.

Journal Field Ornithology, 73: 53-59.

- PROTOMASTRO, J. J. 2001. **A test for preadaptation to human disturbances in the bird community o the Atlantic Forest.** p. 179-198. *In:* ALBUQUERQUE, J. L. B., F. CANDIDO, F. C. STRAUBE & A. L. ROOS (eds). *Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias*, Sociedade Brasileira de Ornitologia, Curitiba, Paraná.
- RALPH, C. J.; S. DROEDGE & J. R. SAUER. 1995. **Managing and Monitoring birds using point counts: standards and applications**, p.161-168. *In:* C. J. RALPH, R. SAUER, & S. DROEDGE (eds). *Monitoring bird population by point counts*. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA.
- RIBON, R. J.; E. SIMON AND G. T. MATOS. 2003. Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa region, Southerastern Brazil. **Conserv. Biol.** **17**:1827-1839.
- SCOTT, J. M. & F. L. RAMSEY. 1981. Length of count period as a possible source of bias in estimating bird densities. **Stud. Avian Biol.** **6**:409-413.
- SIMONS, T. R.; M. W. ALLDREDGE; K. H. POLLOCK & J. M. WETTROTH. 2007. Experimental analysis of the auditory detection process on avian point counts. **Auk**, **124**(3): 986-999.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 862 P.
- STOTZ, D. F.; J. F. FITZPATRICK; T. A. PARKER III & D. K. MOSKOVITS. 1996. **Neotropical Birds: Ecology and Conservation**. Chicago:University of Chicago Press. 478p.
- VAN HEEZIK, Y. & P. J. SEDDON. 1999. Effects of season and habitat on bird abundance and diversity in a steppe desert, northern Saudi Arabia. **Journal of Arid Environments** **43**:301:317.

- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A. L.R AND J.C.A LIMA,. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.
- VERNER, J.; L. V. RITTER. 1986. Hourly variation in morning point counts of birds. **The Auk** **103** (1): 117-124
- VIELLIARD, J. M. E. 2000. Bird community as an indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil. **An. Acad. Bras. Cienc.** **72**: 323-330
- VIELLIARD, J. M. E. & SILVA, W. R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no **interior do Estado de São Paulo, Brasil**. Pp 117-151 Em: *Anais do IV Encontro de Anilhadores de Aves* (S. Mendes ed.) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife
- VOLPATO, G. H.; E. V. LOPES; L. B. MENDONÇA; R. BÓÇON; M. V. BISHEIMER; P. P. SERAFINI & L. ANJOS 2009. The use of the point count method for bird survey in the Atlantic Forest. **Rev. Bas. Zool.** **26**(1): 74-78
- ZAR, J. H. 1996. **Biostatistical analysis**, 3rd ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- WELSH, D. A. 1995. **An overview of the Ontario forest birds monitoring program in Canada**, p.93-97. In C. J. RALPH; J. R. SAUER & S. DROEDGE (eds). Monitoring bird population by point counts. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR 149. Albany, CA. 93-97
- WILSON, R. R.; D. J. TWEDT & A. B. ELLIOT. 2000. Comparison of line transects and point counts for monitoring spring migration in forested wetlands. **J. Field Ornith.** **Ornith.** **71**:345-355

WHITHMAN, A. A.; J. M. HAGAN III & N. V. L. BROKAW. 1997. A comparison of two bird survey techniques in a subtropical forest. **Condor** 99:955-965

WUNDERLE, JR., J. M. 1994. *Census methods for Caribbean land birds. General Thechnical Report SJ-98*. Southern Forest Experiment Station, Forest Service, U.S. Departmente of Agriculture, New Orleans, Louisiana, USA.

CONSIDERAÇÕES

É esperada maior riqueza de espécies de aves para a Reserva Natural Rio Cachoeira através da continuidade de estudos avifaunísticos sistemáticos e que venham a contemplar outros ambientes ainda não amostrados.

Nossos resultados demonstraram a importância dos estágios secundários de sucessão florestal na conservação das aves da Floresta Ombrófila Densa. No entanto é de fundamental importância a conservação de remanescentes em estado primário desta formação.

Estágios secundários de sucessão florestal devem ser considerados como de relevante importância na criação, gestão e manejo de Unidades de Conservação.

A avaliação do estado de conservação da Floresta Ombrófila Densa, deve considerar a matriz florestal existente na região como um todo.

O método de amostragem por pontos se mostrou eficiente para o estudo da riqueza e abundância das aves da Floresta Ombrófila Densa Submontana e sua aplicação deve ser estimulada.

A dificuldade na determinação de espécies indicadoras de ambientes conservados está relacionada ao formato da matriz florestal da área de estudo, constituída em mosaico de estágios sucessionais intercalados por formações primárias.

Os resultados do presente trabalho servirão de base para futuros estudos na Floresta Ombrófila Densa da região Sul do Brasil.

A avaliação do método de amostragem por pontos deve ser contínua e abranger outras formações vegetacionais da Floresta Atlântica.