



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

WILLIAN MENQ DOS SANTOS

**DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE CORUJAS EM MATA
ATLÂNTICA E SUA RELAÇÃO COM O HÁBITAT**

Londrina
2013

WILLIAN MENQ DOS SANTOS

**DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE CORUJAS EM MATA
ATLÂNTICA E SUA RELAÇÃO COM O HÁBITAT**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração: Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz dos Anjos

Londrina
2013

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

S237d Santos, Willian Menq dos.
Distribuição e abundância de corujas em Mata Atlântica e sua
relação com o habitat / Willian Menq dos Santos. – Londrina, 2013.
39 f.: il.

Orientador: Luiz dos Anjos.
Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade
Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-
Graduação em Ciências Biológicas, 2013.
Inclui bibliografia

1. Coruja – Habitat – Teses. 2. Ave de rapina – Teses. 3. Reserva
Biológica das Perobas (Paraná, PR) – Teses. 4. Mata Atlântica – Teses. 5.
Zoologia – Teses. I. Anjos, Luiz dos. II. Universidade Estadual de
Londrina. Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação
em Ciências Biológicas. III. Título.

CDU 598.97(816.2)

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS

DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Discente: Willian Menq dos Santos

Título: "Distribuição e abundância de corujas em mata atlântica e sua relação com o habitat".

Data da Defesa: 30 de setembro de 2013 – 08:30 hs, na sala de aula da Pós-Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas, desta Universidade.

Banca Examinadora

Parecer

Presidente:

Dr. Luiz dos Anjos

aprovado

Titulares:

Dr. José Flavio Candido Junior

APROVADO

Dr. Edson Aparecido Proni

APROVADO

Parecer Final

aprovado


Dr. Luiz dos Anjos


Dr. José Flavio Candido Junior


Dr. Edson Aparecido Proni

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Dr. Luiz dos Anjos, pela oportunidade, atenção, orientação e confiança. Um profissional admirável, exemplo a ser seguido.

À todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas da UEL que sempre estiveram à disposição, mesmo sendo de áreas de atuação diferentes.

Aos professores Dr. Jose Antonio Pimenta, Dr. José Marcelo Torezan, Dr. José Lopes e Dr. Mário Luis Orsi pelo conhecimento compartilhado e sugestões. Aos professores Dr. José Luís Olivan Birindelli, Dr. Silvia Helena Sofia, Dr. Oscar Akio Shibatta e Dr. José Eduardo Ribeiro pela participação na avaliação da minha dissertação, apoio, críticas e sugestões.

À Rosana, sempre disponível e atenciosa em cada atendimento, disposta a resolver os mais diversos problemas que enfrentamos.

À equipe da Reserva Biológica das Perobas: Carlos de Giovanni, Antônio Guilherme e Deusdeti pelo convite da pesquisa, pelo apoio e auxílio em campo.

À CAPES e CNPq pelo apoio financeiro ao Programa de Mestrado em Ciências Biológicas da UEL e ao ICMBio por todo o apoio logístico e por conceder junto à Rebio das Perobas, autorização para a realização deste estudo.

À Universidade Estadual de Londrina, pela estrutura e oportunidade.

Ao Jean Ferreira Copatti pela grande amizade e fiel companhia de campo do primeiro ao último dia, e ao amigo Bruno Castelo por todos os conselhos e incentivos ao trabalho.

Aos meus amigos, Elizabete Lima, Caxambu, Cleilton Canal, Cybele, Daiane Barros, Gislaine Copatti, Hetiene Marques, Igor P. Afonso, Larissa, Letícia, Luís Gustavo, Natália, Noelen, Paulo de Tarso, Priscila, Jéssica Araújo, Rafael Marcon, Renata Xavier, Talita Rosa, Tatiana Marques, Verônica, e a todos os outros que fazem parte de minha vida.

Aos meus companheiros de trabalho, Ana Paula, Denise, Douglas Kajiwara, Frederick Pallinger, Guilherme, Gustavo Trainini, Julian Stocker, Eduardo, Milton, Rosane, pela amizade, incentivos e apoio.

Ao biólogo Jorge Albuquerque pela amizade, inspiração e incentivo que me deu desde antes do início da graduação, um dos “culpados” pela minha paixão pelas aves de rapina.

Aos meus pais que sempre me apoiaram e incentivaram desde a infância. Sou eternamente grato ao meu irmão Alan Menk pelo apoio, críticas e pelas sugestões que sempre foram bem vindas.

Obrigado!!

MENQ, Willian Menq. **Distribuição e Abundância de corujas em Mata Atlântica e sua relação com o hábitat.** 2013. 39 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

RESUMO

Esta dissertação testou a hipótese que os componentes estruturais da vegetação de uma floresta influenciam a distribuição das espécies de corujas de um fragmento de floresta estacional semidecidual de uma Unidade de Conservação. O trabalho foi realizado na Reserva Biológica das Perobas (RBP), entre os meses de setembro e dezembro de 2011. Foram registrados 56 indivíduos de seis espécies de corujas: corujinha-do-mato (*Megascops choliba*), corujinha-sapo (*Megascops atricapilla*), murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koenigswaldiana*), caburé (*Glaucidium brasilianum*), coruja-do-mato (*Strix virgata*) e mocho-diabo (*Asio stygius*). Houve um efeito positivo e significativo da presença de troncos mortos em pé na abundância de *S. virgata* e *G. brasilianum*. O uso do hábitat por *P. koenigswaldiana*, *S. virgata*, *G. brasilianum* e *M. atricapilla* apresentou relações significativas com áreas que apresentaram árvores altas, presença de troncos caídos e ocos em pé. A espécie *M. choliba* ficou mais relacionada às áreas com clareiras e presença de árvores de pequeno porte. Os resultados sugerem que as variáveis da estrutura da vegetação influenciam a ocorrência e a composição das corujas.

Palavras-Chave: Estrutura da vegetação. Floresta estacional semidecidual. Reserva biológica das perobas. Strigiformes.

MENQ, Willian Menq. **Distribuição e Abundância de corujas em Mata Atlântica e sua relação com o hábitat.** 2013. 39 p. Dissertation (Master's degree in Biological Sciences) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

ABSTRACT

This dissertation tests the hypothesis that the structure of the vegetation and landscape influence the distribution of species of owls in a fragment of semideciduous rain forest of a conservation area. The study was conducted in the Perobas Biological Reserve (RBP), during the months between September and December of 2011. 56 individuals of six species of owls were recorded, including Tropical Screech-Owl (*Megascops choliba*), Black-capped Screech Owl (*Megascops atricapilla*), Tawny-browed Owl (*Pulsatrix koeniswaldiana*), Ferruginous Pygmy Owl (*Glaucidium brasilianum*), Mottled Owl (*Strix virgata*) and Stygian Owl (*Asio stygius*). There was a significant positive effect of the presence of standing dead trees in the abundance of *S. virgata* and *G. brasilianum*. The habitat use by *P. koeniswaldiana*, *S. virgata*, *G. brasilianum* and *M. atricapilla* showed significant relationships in areas with tall trees, presence of fallen trunks and trunks hollow in feet. The specie *M. choliba* demonstrated more related to areas with clearings and the presence of small trees. Our results suggest that the variables of the vegetation structure, influences the occurrence of owls species.

Keywords: Reserva biológica das perobas. Semideciduous rain forest. Strigiformes. Vegetation structure.

LISTA DE TABELAS

Artigo

- Tabela 1** –Variáveis da vegetação coletadas nos oito pontos amostrais (P1-P8) da Reserva Biológica das Perobas, Paraná, Brasil. Altura média do dossel (AMD); presença de clareira (CLA); abundância de trepadeiras (ABT); abundância de arbustos (ABA); presença de serrapilheira (ABS); número de indivíduos arbóreos com PAP ente 50-90 cm (PPA), 91-150 cm (PPB), 151-210 cm (PPC), >211 cm (PPD); número de indivíduos arbóreos ocos (OCO) e de árvores caídas (CAI) 23
- Tabela 2** –Número máximo de contatos com as espécies de corujas nos oito pontos de amostragem na Reserva Biológica das Perobas, Paraná, Brasil 26
- Tabela 3** –Índice de similaridade da comunidade de corujas entre os pontos amostrais. Valores próximos a zero indicam uma forte diferença entre os pontos, enquanto valores próximos a um indicam que não existem diferenças entre os pontos amostrais 26

LISTA DE FIGURAS

Artigo

- Figura 1** – Localização dos pontos de amostragem na Reserva Biológica das Perobas, Tuneiras do Oeste, Brasil..... 20
- Figura 2** – Representação esquemática dos pontos de amostragem e área amostral de caracterização da vegetação. A - Unidade amostral com ponto de escuta ao centro. B e C - Parcelas de 10 X 10 m para registro dos componentes da vegetação distanciadas por 10m à direita e à esquerda do ponto de escuta. 21
- Figura 3** – Dendrograma (Bray-Curtis) da similaridade entre os pontos amostrais (P1-P8) da Reserva Biológica das Perobas, Paraná, elaborado através das variáveis da vegetação..... 24
- Figura 4** – Corujinha-do-mato (*Megascops choliba*). Foto: Willian Menq. 24
- Figura 5** – Corujinha-sapo (*Megascops atricapilla*). Foto: Matias H. Ternes..... 24
- Figura 6** – Coruja-do-mato (*Strix virgata*). Foto: Douglas Fernando. 25
- Figura 7** – Caburé (*Glaucidium brasilianum*). Foto: Willian Menq. 25
- Figura 8** – Murucututu-da-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*). Foto: Matias Ternes. 25
- Figura 9** – Mocho-diabo (*Asio stygius*). Foto: Dante Meller. 25
- Figura 10** – Padrão de agrupamento dos oito pontos amostrais gerado a partir do Índice de Bray-Curtis, baseado na similaridade de composição de espécies de corujas usando dados de presença ou ausência. 26
- Figura 11** – Número de registros das espécies de corujas nas diferentes alturas de dossel de acordo com suas massas corporais..... 27
- Figura 12** – Diagrama de ordenação da Análise de Correspondência Canônica (CCA). O diagrama apresenta a distribuição das espécies de corujas e variáveis da vegetação nos dois eixos de ordenação. Variáveis: altura média do dossel (AMD), presença de clareira (CLA), abundância de trepadeiras (ABT), nº de indivíduos arbóreos com PAP ente 50-90 cm (PPA) e 91-150 cm (PPB), nº de indivíduos arbóreos ocos (OCO) e de árvores caídas (CAI)..... 28

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	10
REFERÊNCIAS	14
DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE CORUJAS EM MATA ATLÂNTICA E SUA RELAÇÃO COM O HÁBITAT	17
RESUMO	18
ABSTRACT	18
INTRODUÇÃO	18
MATERIAL E MÉTODOS	19
Área de Estudo	19
Procedimentos de Campo	20
Análise dos Dados	22
RESULTADOS	23
DISCUSSÃO	28
REFERÊNCIAS	31
ANEXO	34
ANEXO A – Normas para publicação na Revista Brasileira de Biologia (RBB).....	35
APÊNDICE	38
APÊNDICE A – Modelo da ficha padrão para coleta de dados.....	39

INTRODUÇÃO GERAL

A heterogeneidade da vegetação é definida como o grau de descontinuidade das condições ambientais numa paisagem (Morrison *et al.* 1998). Essas condições variam com a composição e estrutura da vegetação ou de acordo com o fluxo de energia, nutrientes, água, ar e demais recursos essenciais para determinado organismo (Gaston 2000, Allen; Gillooly 2006).

Estudos dos componentes estruturais de ambiente, como os de uma floresta, tornam-se importantes para a compreensão das interações entre os organismos e a organização da estrutura das comunidades ecológicas (Ricklefs 2000). A altura de uma árvore, número de indivíduos arbóreos, presença de troncos caídos, etc., são características estruturais dos ambientes, muito relevantes para a sobrevivência das aves, e cada uma pode influenciar de maneira diferente na estrutura da comunidade (Barros; Cintra 2009). Compreender quais as variáveis mais influenciam os padrões de ocupação das espécies é um aspecto biológico que começa pela análise da distribuição espacial das espécies no ambiente (Orian 1969, Wiens 1969, Ricklefs 2004, Graham *et al.* 2006).

A heterogeneidade ambiental afeta direta ou indiretamente a distribuição espacial, a riqueza e a composição da avifauna, uma vez que para a escolha de um local para viver, uma série de exigências devem ser preenchidas, como por exemplo, micro-clima adequado, substratos para alimentação, disponibilidade de recursos alimentares e ainda continuidade temporal desta disponibilidade (Hilden 1965, Whitacre *et al.* 1990). Tais exigências são influenciadas pela complexa estrutura da floresta, como diversidade, estrutura da vegetação, altura do dossel, e estágio de sucessão ecológica (Hilden 1965, Whitacre *et al.* 1990, Robinson 1994, Thiollay 1996, Amaral 2007).

Alguns componentes estruturais da floresta, como o número de troncos caídos no chão e áreas com maiores densidades de árvores, promovem diferentes micro-habitats para forrageio e são imprescindíveis para a escolha de locais para nidificação (Rodewald; Yahner 2000). Mesmo assim, as consequências da variação dos componentes estruturais do ambiente têm sido pouco estudadas (Enfjäll; Leimar 2009).

Alguns estudos já relacionaram a estrutura da floresta à ocorrência e à abundância de aves (e.g. Rice 1983, Martin 1998, Cintra; Naka 2012). Rice *et al.* (1983) sugeriram que a seleção de hábitat por aves pode inclusive variar sazonalmente, de acordo com a disponibilidade de alimento e que as camadas de folhiço no chão, variando

sazonalmente, também podem ser importantes na escolha de um hábitat, por afetar a densidade de presas. Martin (1998) sugere que as aves possuem preferências por micro-habitats, o que reflete a escolha de um local para uso e permanência. Segundo o autor, elas selecionam locais para nidificação a partir de diferenças dos micro-habitats e para cada espécie de ave, a vegetação próxima ao ninho é diferente e varia mesmo quando o mesmo substrato é escolhido para a construção do ninho.

Para algumas aves de rapina diurnas, como *Pandion haliaetus* (Linnaeus 1758) e *Accipiter nisus* (Linnaeus 1758) sabe-se que locais propícios para a nidificação e a disponibilidade de presas regulam a densidade de suas populações (Newton *et al.* 1977, Van Daele; Van Daele 1982). Porém, rapinantes noturnos, como as corujas, têm sua biologia pouco conhecida, principalmente em relação ao uso do habitat e aos fatores estruturantes que influenciam diretamente na ocupação e permanência de determinada espécie (Amaral 2007).

No Hemisfério Norte, onde a distribuição espacial das espécies é mais conhecida, sugeriu-se que algumas espécies de corujas são particularmente associadas às florestas maduras (Zwank *et al.* 1994, Gayne; Balda 1994, Hunter *et al.* 1995, Manzur *et al.* 1998, Peery *et al.* 1999, La Haye; Gutiérrez 1999). Também se observou que estas espécies são de maior porte do que aquelas que ocorrem em áreas abertas e selecionam locais com poucos arbustos para a construção de ninhos (McCallum; Gehlbach 1988). Elas utilizam, mais frequentemente, as copas densas das florestas nidificando nas cavidades dos troncos (Bull *et al.* 1989, Belthoff; Ritchinson 1990).

Os troncos quebrados em pé (árvores vivas) são lugares frequentemente escolhidos por algumas espécies de corujas para a construção de seus ninhos, sugerindo que áreas com maior disponibilidade destes recursos devam apresentar uma maior abundância dessas corujas (Hershey *et al.* 1998). Porém, a escolha de locais para construção de ninhos pode também estar relacionada com a disponibilidade de presas, pois algumas espécies de corujas formam casais de acordo com o ciclo de suas presas (Ellinson 1980, Smith; Gilbert 1984, Sparks *et al.* 1994). Ambientes com presença de troncos caídos e alta quantidade de folhíço cobrindo o chão servem de abrigo para várias espécies de animais, como roedores, lagartos, grilos, aranhas e besouros, que têm hábitos de se esconder e caminhar sob o folhíço (Kiltie 1981). Assim, locais com essas características acabam atraindo a presença de corujas e, portanto, aumentando a abundância das mesmas (Smith; Gilbert 1984).

Em ambientes de floresta tropical pouco se sabe acerca da biologia de algumas aves, bem como das exigências de habitats e outros fatores determinantes de

presença e abundância (Thiollay 2002). Devido a isso, qualquer fator determinante da estrutura da comunidade é subamostrado na riqueza, complexidade e heterogeneidade das comunidades de aves tropicais (Cintra; Naka 2012).

Na Floresta Amazônica, Sberze *et al.* (2009) realizaram um estudo com aves noturnas e observaram que as duas espécies de corujas amostradas, a *Lophotrix cristata* (Daudin 1800) e *Glaucidium hardyi* (Vielliard 1990) apresentaram-se relativamente indiferentes ao tipo de vegetação. Também na Amazônia, Barros e Cintra (2009) realizaram um estudo que avaliou os efeitos de componentes estruturais da floresta no uso do hábitat por seis espécies de corujas e descreveram, de forma geral, a distribuição espacial de algumas corujas. *Lophotrix cristata* e *Glaucidium hardyi* apresentaram um padrão de distribuição concentrado no centro da floresta onde o dossel era mais alto, diferente de *Megascops watsonii* (Cassin 1849) que apresentou distribuição concentrada mais a sudeste. Na Floresta Atlântica, Amaral (2007) estudou o uso de habitat de cinco espécies de corujas florestais. *Strix virgata* apresentou um padrão de ocorrência mais especialista, restrita ao dossel mais alto, enquanto *Megascops choliba* apresentou distribuição mais generalista, ocorrendo em todos os ambientes.

Segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2012) existem 23 espécies de corujas no território brasileiro. As corujas brasileiras pertencem a duas famílias: a Titonidae (com uma única espécie) e a Strigidae, que inclui todas as outras espécies. A maioria das Strigidae são encontradas em ambiente florestal, como a *Megascops choliba* (Vieillot 1817), *Megascops atricapilla* (Temminck 1822), *Megascops watsonii*, *Megascops usta* (Sclater 1858), *Megascops sanctaecatarinae* (Salvin 1897), *Pulsatrix perpallata* (Latham 1790), *Pulsatrix koeniswaldiana* (Bertoni; Bertoni 1901), *Glaucidium minutissimum* (Wied 1830), *Glaucidium brasilianum* (Gmelin 1788), *Glaucidium mooreorum* (Silva, Coelho; Gonzaga 2002), *Strix huhula* (Daudin 1800), *Strix virgata* (Cassin 1849), *Strix hylophila* (Temminck 1825) e *Asio stygius* (Wagler 1832) (Sick 1997, Souza 2002, Azevedo 2003). Dentre as 23 espécies de Strigidae encontradas no Brasil, 17 ocorrem no sul do país.

A maioria das espécies de corujas que ocorrem no sul e sudeste do Brasil é estritamente florestal, com exceção da *Athene cunicularia* (Molina 1782), *Tyto alba* (Scopoli 1769), *Bubo virginianus* (Gmelin 1788), *Asio flammeus* (Pontoppidan 1763) e *Asio clamator* (Vieillot 1808) que são associadas às regiões abertas, como áreas urbanas e rurais, campos e restinga. Porém, essa última espécie também foi associada à bordas florestais de Floresta Atlântica (Sick 1997, Azevedo 2003).

No Brasil, são escassos os estudos com o grupo das Strigiformes, a maioria dos estudos realizados no país a respeito deste grupo se baseia em descrição da dieta por meio de análise das egagrópilas (pelotas de regurgitação com partes de presas não digeridas) presentes em locais de nidificação e pousos diurnos (Motta-Junior 2002, Motta-Junior *et al.* 2004). No noroeste do Paraná, originalmente predominado pela floresta estacional semidecidual, tipo vegetacional da Mata Atlântica, são ausentes os trabalhos acerca da biologia e distribuição de corujas florestais (Campanili; Prochnow 2006).

Considerando que características da vegetação influenciam na distribuição espacial, no presente estudo buscou-se avaliar a distribuição espacial de espécies de corujas florestais em uma Unidade de Conservação da Mata Atlântica localizada na região noroeste do Estado do Paraná. Também foram investigadas quais características da vegetação são mais importantes para a ocorrência de cada espécie. Assim, a hipótese deste estudo é que as corujas de maior porte estariam mais associadas à áreas de floresta com dossel mais alto enquanto que as de menor porte se distribuiriam de forma mais homogênea.

REFERÊNCIAS

- Allen, A.P.; J.F. Gillooly. 2006. Assessing latitudinal gradients in speciation rates and biodiversity at the global scale. **Ecology Letters** **9**: 947-954.
- Amaral, K.F. 2007. Composição e abundância de corujas em Floresta Atlântica e sua relação com variáveis de habitat. **Dissertação (Mestrado em Ecologia)** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Azevedo, M.A.G.; D.A. Machado, & J.L.B. Albuquerque. 2003. Aves de rapina na Ilha de Santa Catarina, SC: composição, frequência de ocorrência, uso de habitat e conservação. **Revista Brasileira de Ornitologia** **11**:75-81.
- Barros, O.G. ; R. Cintra. 2009. The effects of forest structure on occurrence and abundance of three owl species (Aves: Strigidae) in the Central Amazon forest. **Zoologia** **26** (1): 85-96.
- Belthoff, J. R. ; G.Ritchinson. 1990. Nest-site selection by eastern screech owls in central Kentucky. **The Condor** **92**: 982-990.
- Bull, E. L.; A.L. Wright ; M.G. Henjum. 1989. Nesting and diet of long-eared owls in conifer forest, Oregon. **The Condor** **91**: 908-912.
- Campanili, M. & M. Prochnow. 2006. **Mata Atlântica – uma rede pela floresta**. Brasília, RMA, 58-72.
- CBRO. 2012. **Lista de aves do Brasil**. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Disponível em< www.cbro.org.br/CBRO> [Acessado em 4.III.2012].
- Cintra, R. ; L.N. Naka. 2012. Spatial variation in bird community composition in relation to topographic gradient and forest heterogeneity in a Central Amazonian Rainforest. **International Journal of Ecology** 1-25.
- Ellinson, P.T. 1980. Habitat use by resident screech-owls (*Otus asio*). **M. S. Thesis. Universidade de Massachusetts**, Amherst, Massachusetts.
- Enfjäll, K. ; O. Leimar. 2009. The evolution of dispersal – the importance of information about population density and habitat characteristics. **Oikos** **118**: 291–299.
- Gaston, K.J. 2000. Global patterns in biodiversity. **Nature** **405**: 220-227.
- Gayne, J.L.; R.P. Balda. 1994. Habitat selection by Mexican spotted owls in northern Arizona. **The Auk**. **111**(1): 162-169.
- Graham, C.H.; C. Moritz; S.E. Williams. 2006. Habitat history improves prediction of biodiversity in a rainforest fauna. **Proc. Natl. Academy Science** **103**: 632 -636.
- Hershey, K.T.; E.C. Meslow ; F.L. Ramsey. 1998. Characteristics of forest at spotted owl in the Pacific Northwest. **Journal of Wildlife Management**. **62**(4): 1398-1410.
- Hilden, O. 1965. Habitat selection in birds. **Annals Zoology**. Fennicia, 2.

- Hunter, J.E.; R.J. Gutiérrez ; A.B. Franklin. 1995. Habitat configuration around Spotted Owls sites in northwestern California. **The Condor** **97**: 684-693.
- Kiltie, R. 1981. Distribution of palm fruit on a rain forest floor: Why white – lipped peccaries forage near objects. **Biotropica**. **13**: 141-145.
- La haye, W.S. ; R.J. Gutiérrez. 1999. Nest sites and nestling habitat of the northern spotted owls in the northwestern California. **The Condor** **101**: 324-330.
- Manzur, K.M.; S.D. Frith ; P.C. James. 1998. Barred owl home-range and habitat selection in the boreal of central Saskatchewan. **The Auk** **115(3)**: 746-754.
- Martin, T.E. 1998. Are microhabitat preferences of coexisting species under selection and adaptive? **Ecology** **70 (2)**: 656-670.
- McCallum, D.A. ; F.R. Gehlbach. 1988. Nest-site preferences of Flamulated Owls in western New Mexico. **The Condor** **90**: 653-661.
- Morrinson, M.L.; B.G. Marcot ; R.W. Mannan. 1998. **Wildlife-habitat relationships: concepts & applications**. The University of Wisconsin System, 458p.
- Motta-Junior, J.C. 2002. Diet of breeding Screech-owls (*Otus choliba*) in southeastern Brazil. **Journal Raptor Research** **36**: 332-334.
- Motta-Junior, J.C. & A.A. Bueno. 2004. Trophic ecology of the Burrowing Owl in Southeast Brazil, p. 763-775. In: Chancellor R. & B.U. Meyburg (eds.). **Raptors Worldwide**. Berlin-Budapest: Working World Group of Birds of Prey and Owls/MME-BirdLife Hungary.
- Newton, I.; M. Marquiss; D.N. Weir ; D. Moss. 1977. Spacing of sparrowhawk nesting territories. **Journal of Animal Ecology** **46**: 425-441.
- Orians, G.H. 1969. The number of bird species in some tropical forest. **Ecology** **50**. 783-801.
- Peery, M.Z.; R.J. Gutiérrez ; M.E. Seamans. 1999. Habitat composition and configuration around Mexican spotted owl nest site and roost sites in the Talurosa Mountains, New Mexico. **Journal of Wildlife Management** **63(1)**: 36-43.
- Rice, J. 1983. Habitat selection attributes of an avian community: a discriminant analysis investigation. **Ecological Monographs** **53(3)**: 263-290.
- Ricklefs, R. E. 2000. **Economy of nature**. 5^a ed. W. H. Freeman and company. NY. 550p.
- Ricklefs, R.E. 2004. A comprehensive framework for global patterns in biodiversity. **Ecol Lett** **7**:1-15.
- Robinson, S.K. 1994. Habitat selection and foraging ecology of raptors in Amazonian Peru. **Biotropica** **26**: 443-458.
- Rodewald, A.D.; R.H. Yahner. 2000. Bird communities associated with harvested hardwood stands containig residual trees. **Journal of Wildlife management** **64(4)**: 924-932.

- Sberze, M.R.; M. cohn-haft; G. Ferraz. 2009. Old-growth and secondary-forest site occupancy by nocturnal birds in a Neotropical landscape. **Animal Conservation**, **13(1)**: 3-11.
- Sick, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 862p.
- Smith, D.G. ; R. Gilbert. 1984. Easterns screech-owl home range and use of suburban habitats in southern Connecticut. **Journal of Field Ornithology** **55**: 322-329.
- Souza, D. 2002. **All the birds of Brasil: an identification guide**. Bahia, Dall.356p.
- Sparks E.J.; J.R. Belthoff ; G. Ritchison. 1994. Habitat use by eastern screech owl in central Kentucky. **Journal of Field Ornithology** **65(1)**: 83-95.
- Thiollay, J.M. 1996. Distributional patterns of raptors along altitudinal gradients in the northern Andes and effects of forest fragmentation. **Journal of Tropical Ecology** **13**: 535-560.
- Thiollay, J.M. 2002. Avian diversity and distribution in French Guiana: patterns across a large forest landscape. **Journal of Tropical Ecology** **18**: 471-498.
- Van Daele, J. ; H.A. Van Daele. 1982. Factors affecting the productivity of Ospreys nesting in west-central Idaho. **Condor** **84**: 292-299.
- Whitacre, D.F.; C.W. Turley ; E.C. Cleaveland. 1990. Correlation of diurnal abundance with habitat features in Tikal National Park. **Progress report III: Maya Project**. The Peregrine Fund Boise, Idaho, U.S.A.
- Wiens, J.A. 1969. An approach to the study of ecological relationships among grassland birds. **Ornithological Monographs. Number 8**, American Ornithologists Union. Washington. D.C., USA.
- Zwank, P.J.; K.W. Kroel; D.M. Levin; G.M. Southerland & R.C. Romé. 1994. Habitat characteristics of Mexican spotted owls in southern New Mexico. **Journal of Field Ornithology** **65(3)**: 324-334.

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE CORUJAS EM MATA ATLÂNTICA E SUA RELAÇÃO COM O HÁBITAT

Revista Brasileira de Biologia

Willian Menq, Luiz dos Anjos

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE CORUJAS EM MATA ATLÂNTICA E SUA RELAÇÃO COM O HÁBITAT

Willian Menq¹, Luiz dos Anjos²

ABSTRACT: This study tests the hypothesis that the structure of the vegetation and landscape influence the distribution of species of owls in a fragment of semideciduous rain forest of a conservation area. This study also determined which vegetation characteristics contributed most to the spatial distribution of the species. The study was conducted in the Perobas Biological Reserve (RBP), during the months between September and December of 2011. 56 individuals of six species of owls were recorded, including (*Megascops choliba*), Black-capped Screech Owl (*Megascops atricapilla*), Tawny-browed Owl (*Pulsatrix koeniswaldiana*), Ferruginous Pygmy Owl (*Glaucidium brasilianum*), Mottled Owl (*Strix virgata*) and Stygian Owl (*Asio stygius*). Our results suggest that the variables of the vegetation structure, influences the occurrence of owls species. The height of canopy, presence of individual hollow trees, fallen trees and clearings, demonstrates be the most influential variables in the distribution of owls in the sampled area.

Keywords: Perobas biological reserve. Semideciduous forest. Strigiformes. Vegetation structure.

RESUMO: Este estudo testou a hipótese que os componentes estruturais da vegetação de uma floresta influenciam a distribuição das espécies de corujas de um fragmento de floresta estacional semidecidual de uma Unidade de Conservação. O estudo também determinou quais variáveis da vegetação contribuem na distribuição espacial das espécies. O estudo foi desenvolvido na Reserva Biológica das Perobas (RBP), entre os meses de setembro e dezembro de 2011. Para realizar o censo das corujas foi utilizada a técnica de playback em pontos de escuta dispostos de modo a abranger às diferentes tipologias vegetais da área de estudo. Foi encontrado um total de 56 indivíduos de seis espécies de corujas: corujinha-do-mato (*Megascops choliba*), corujinha-sapo (*Megascops atricapilla*), murucututu-de-barrigamarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*), caburé (*Glaucidium brasilianum*), coruja-do-mato (*Strix virgata*) e mocho-diabo (*Asio stygius*). Os resultados sugerem que as variáveis da estrutura da vegetação e composição influenciam na ocorrência de corujas. A altura do dossel, a presença

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil. Email: williammenq@gmail.com

² Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, 86051-970 Londrina, Paraná, Brasil.

de árvores ocas, árvores caídas e clareiras, demonstram que são os componentes estruturais mais influentes na distribuição de corujas na área amostrada.

Palavras-Chave: Estrutura da vegetação. Floresta estacional semidecidual. Reserva biológica das perobas. Strigiformes.

INTRODUÇÃO

As aves de rapina, assim como outros grupos de animais, não estão distribuídas de maneira uniforme nos diferentes tipos de habitats que compõem uma paisagem (e.g. Thiollay 1994; Granzinolli; Motta-Junior 2008). A seleção de habitat é resultante da ecologia, comportamento e fisiologia ou da interação desses aspectos (Cody 1985, Tapia *et al.* 2007).

O grupo de aves de rapina noturnas, como o das corujas, tem sua biologia menos conhecida do que as rapineiras diurnas, principalmente em relação à seleção e ao uso de habitat. Alguns estudos desenvolvidos no hemisfério norte sugerem que há relação entre a distribuição de corujas e as características da estrutura da vegetação ou da paisagem (Solis; Guitierrez 1990, Lainding; Dobkin 1995, Carey; Peller 1995). Algumas corujas como a *Otus flammeolus* (Kaup 1853) apresentam forte relação com áreas que apresentam clareiras ao redor dos locais usados para construção de ninhos (McCallum; Gehlbach 1988), enquanto que indivíduos da *Strix varia* (Barton 1799) requerem áreas com dossel mais fechado para servir como poleiro para descanso e dormitório durante o dia (Lainding; Dobkin 1995). Compreender quais características da estrutura da vegetação ou da paisagem influenciam na ocorrência para as diferentes espécies é importante para a conservação, especialmente das corujas florestais, potencialmente mais sensíveis à fragmentação de habitat (Korpimaki 1985; Borges *et al.* 2004).

No Brasil, Sberze *et al.* (2009) realizaram um estudo na floresta amazônica com aves noturnas e observaram que as duas Strigiformes amostradas, a *Lophotrix cristata* (Daudin 1800) e *Glaucidium hardyi* (Vielliard 1990) apresentaram um padrão de distribuição mais generalista, indiferente aos tipos de vegetação. Também na floresta amazônica, Barros e Cintra (2009) desenvolveram um estudo que avaliou os efeitos de componentes estruturais da floresta no uso do habitat por seis espécies de Strigiformes. As espécies *Lophotrix cristata* e *Glaucidium hardyi* apresentaram um padrão de distribuição concentrado nas áreas mais preservadas do centro da floresta, diferente de *Megascops watsonii* (Cassin 1849) que

apresentou distribuição concentrada em locais da floresta com maior frequência de troncos quebrados ainda em pé. Na Mata Atlântica, Amaral (2007) estudou o uso de habitat de cinco espécies de corujas florestais e constatou que a *Strix virgata* era mais especialista, restringindo-se aos pontos de dossel mais alto, enquanto a *Megascops choliba* mais generalista, ocorrendo em todas as áreas.

A Mata Atlântica tem sido amplamente explorada e fragmentada nas últimas décadas (Morellato; Haddad 2000). No norte e noroeste do estado do Paraná a situação não é diferente. Devido ao avanço das atividades agrícolas da região, a Mata Atlântica foi reduzida, restando menos de 2% da floresta estacional semidecidual do noroeste do estado (Ribeiro *et al.* 2009). A Reserva Biológica das Perobas com 8.716 ha (Brasil 2006), localizada no noroeste do Paraná, constitui uma das poucas áreas contínuas de floresta estacional semidecidual no estado do Paraná, sendo ela o maior fragmento florestal de todo o norte e noroeste do estado, tornando-se um importante refúgio da fauna e flora da região. A reserva é caracterizada por ser uma zona de contato entre a floresta estacional semidecidual e a floresta ombrófila mista (Brasil 2006).

A hipótese deste estudo é de que as espécies de coruja apresentam distribuições espaciais diferentes dentro daquela Unidade de Conservação. As espécies de maior porte estariam mais associadas à áreas de floresta com dossel mais alto enquanto que as de menor porte se distribuiriam de forma mais homogênea. Adicionalmente, buscou-se identificar quais as variáveis da vegetação que mais influenciam na distribuição espacial de cada espécie de coruja.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

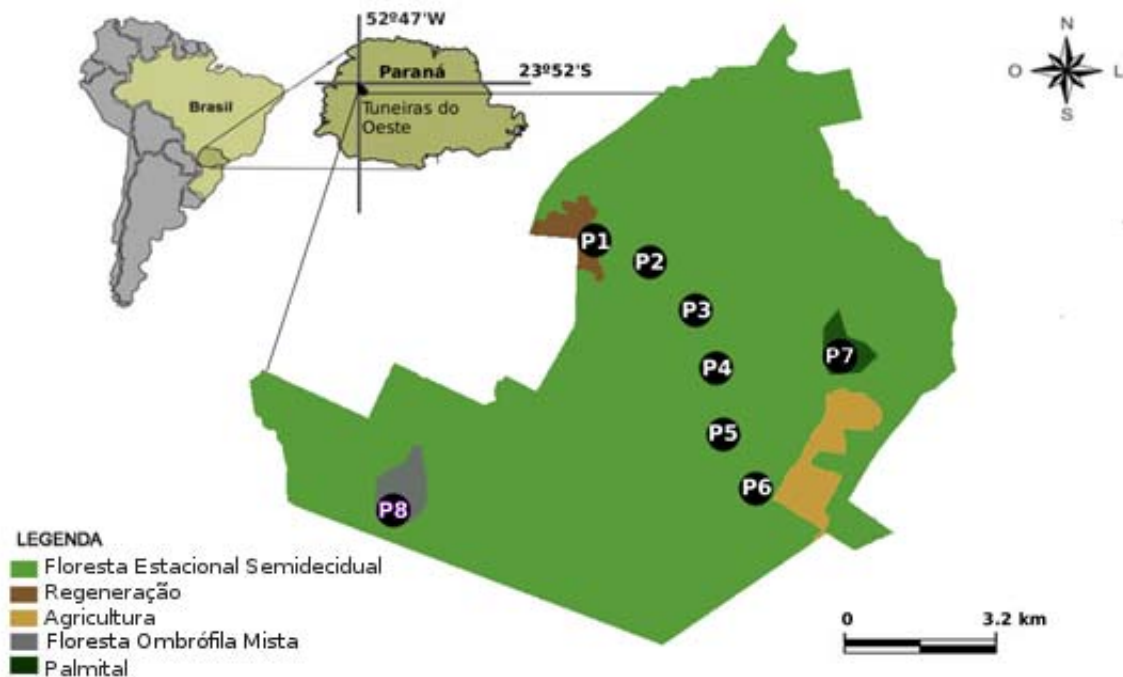
A Reserva Biológica das Perobas (23°47', 23° 54' S, 52°41', 52°50' W; RBP), está localizada nos municípios de Tuneiras do Oeste e Cianorte, região noroeste do estado do Paraná (Brasil 2006). Devido à intensa exploração de madeira que ocorreu até início da década de 1980, aquela Unidade de Conservação não pode ser considerada como área primária sendo melhor caracterizada como uma floresta em estágio avançado de sucessão (Castella; Britez 2004).

O clima da região é caracterizado como subtropical úmido, do tipo Cfa e apresenta chuvas bem distribuídas ao longo do ano e verões rigorosos, segundo a classificação de Koppen-Geiger (Peel *et al.* 2007). A precipitação média anual é de 1.200-1.400 mm, sendo o trimestre mais chuvoso, dezembro, janeiro e fevereiro. A temperatura média anual está entre 21 e 22°C, sendo a média do mês mais quente (fevereiro), 24 a 25°C, e do mês mais frio (julho), 17 a 18°C. A umidade relativa do ar (média anual) é de 75% (IAPAR 1994). A região apresenta altitudes que variam de 410 a 590 m.s.n.m. (Brasil 2006).

Procedimentos de Campo

Foram determinados oito pontos de amostragem na Reserva Biológica das Perobas (RBP) conforme se pode observar na Figura 1. Seis destes pontos (P1 a P6) foram distribuídos a cada 1.600 m ao longo de uma trilha de 8.400m, a qual percorre a porção central da RBP. Outros dois pontos (P7 e P8) foram alocados em outras duas regiões, as quais apresentam características de vegetação diferentes das encontradas ao longo da trilha, de modo à obter uma melhor representatividade das variações florísticas da RBP.

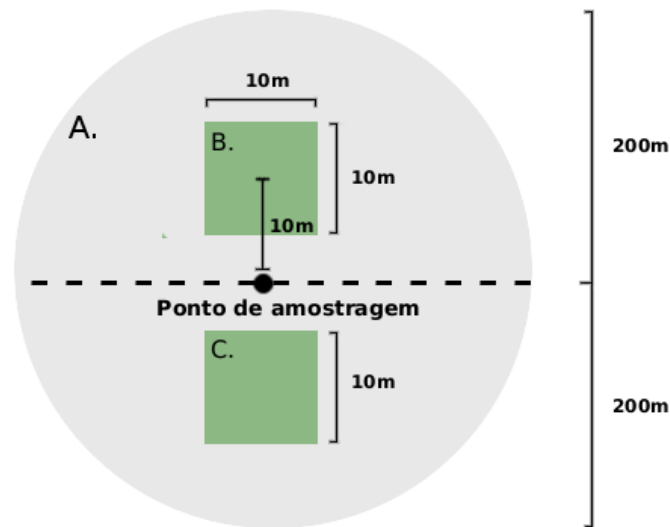
Figura 1 –Localização dos pontos de amostragem na Reserva Biológica das Perobas, Tuneiras do Oeste, Brasil. Adaptado de Brasil (2010)³.



³ Brasil (2010). Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. Mapa da cobertura vegetal da Reserva Biológica das Perobas. Brasília

Para amostrar os componentes da vegetação em cada ponto foram demarcadas duas parcelas de 10 x 10 m com centro distanciado por 10 m à direita e à esquerda do ponto de amostragem (Figura 2). Dentro de cada quadrante foram registradas as seguintes variáveis: altura média do dossel (AMD); presença de clareira (CLA); abundância de trepadeiras (ABT); abundância de arbustos (ABA) e presença de serrapilheira (ABS). As quatro últimas variáveis foram classificadas de acordo com o seguinte critério: (1) ausente; (2) presente em até 10% da área e (3) presente acima de 10% da área. Também foi coletado o número de indivíduos arbóreos com PAP (Perímetro na altura do peito) entre 50-90 cm (PPA), 91-150 cm (PPB), 151-210 cm (PPC), >211 cm (PPD); número de indivíduos arbóreos ocos (OCO) e de árvores caídas (CAI).

Figura 2 – Representação esquemática dos pontos de amostragem e área amostral de caracterização da vegetação. A - Unidade amostral com ponto de escuta ao centro. B e C - Parcelas de 10 X 10 m para registro dos componentes da vegetação distanciadas por 10m à direita e à esquerda do ponto de escuta.



Os censos das espécies de corujas ocorreram nos pontos de amostragem e foram realizados entre os meses de setembro e dezembro de 2011, período em que as atividades vocais das corujas são mais frequentes, aumentando a detectabilidade das espécies. (Granzinolli; Motta-Junior 2008). As amostragens foram executadas somente em dias com condições meteorológicas adequadas, ou seja, em noites sem muito vento, chuva ou frio, variáveis nas quais diminuem a detectabilidade das corujas (Granzinolli; Motta-Junior 2008).

Em cada mês foram realizados três dias consecutivos de amostras. Cada ponto era amostrado quatro vezes em uma campanha em quatro períodos diferentes: crepúsculo (17h00min-19h00minh); noite (19h00min-21h00minh); madrugada (00h00min-

02h00minh) e aurora (05h00min-07h00minh). O ponto de início das amostragens foi alternado em cada dia, oferecendo as mesmas chances de detecção para todas as espécies. O raio de detecção pontual foi de 150 m.

Para registrar as aves presentes em cada ponto foram realizados contatos auditivos nos pontos de amostragem. Para maximizar os contatos auditivos com as corujas, foi utilizada a técnica de “playback”, que consiste em reproduzir a gravação das possíveis espécies de corujas ocorrentes na Mata Atlântica. As espécies potenciais da RBP foram obtidas a partir de mapas de distribuição geográfica das espécies (Erize *et al.* 2006; König & Weick 2008).

As vocalizações das espécies foram obtidas no banco de dados xeno-canto⁴. Os arquivos de som foram tratados previamente no editor de áudio *Audacity* (software versão 2.0.3), para a eliminação dos ruídos de fundo e a equalização dos sons. Em cada ponto de amostragem foram reproduzidas as vocalizações das espécies de corujas potenciais da RBP. Para cada reprodução, foram respeitados três minutos de espera, seguidos de dois minutos de reprodução e terminando com cinco minutos finais de espera para cada espécie de coruja, respeitando assim, um provável período de letargia (Mosher *et al.* 1990). Uma ficha padrão, que permitia anotar espacialmente os indivíduos contados, evitava contar o mesmo indivíduo mais de uma vez em cada ponto amostral (Apêndice 1).

Análise dos Dados

Cada ponto de amostragem foi considerado uma unidade amostral (U.A.) e os componentes da vegetação, variáveis independentes. Para determinar a abundância de cada espécie em cada ponto de amostragem foi considerado o máximo de número de contatos obtidos em uma amostragem pontual. Tal procedimento, baseado em Bibby *et al.* (2000), é utilizado para aves com baixas densidades populacionais como é o caso dos raptos noturnos.

Para classificar a fisionomia da vegetação dos pontos amostrais a partir das variáveis foi usado o índice de Bray-Curtis (Krebs 1999) através do programa Past versão 2.1.7c. Para verificar o padrão de distribuição das corujas bem como a influência das variáveis da vegetação foi utilizada a análise de correspondência canônica (CCA - "*canonical correspondence analysis*") (Ter Braak 1986), por meio do programa R (R *Development Core Team* 2012), pacote “*vegan*” (Oksanen 2011).

⁴ www.xeno-canto.org, acessado dia 10 de junho de 2011.

Na CCA, as espécies e áreas amostrais aparecem no diagrama de ordenação como pontos correspondentes a seus ótimos aproximados no espaço bidimensional. Variáveis da vegetação aparecem como setas indicando a direção no espaço da ordenação, sendo que o comprimento da seta é proporcional à sua importância na explicação da variância projetada em cada eixo (Ter Braak 1986). A análise também identifica para cada eixo de ordenação as variáveis mais fortemente correlacionadas com a distribuição das espécies. Inicialmente a análise foi gerada considerando todas as variáveis, porém as variáveis ABS, ABA, PPC e PPD apresentaram colinearidade e foram retiradas da análise, e mesmo assim as tendências permaneceram as mesmas.

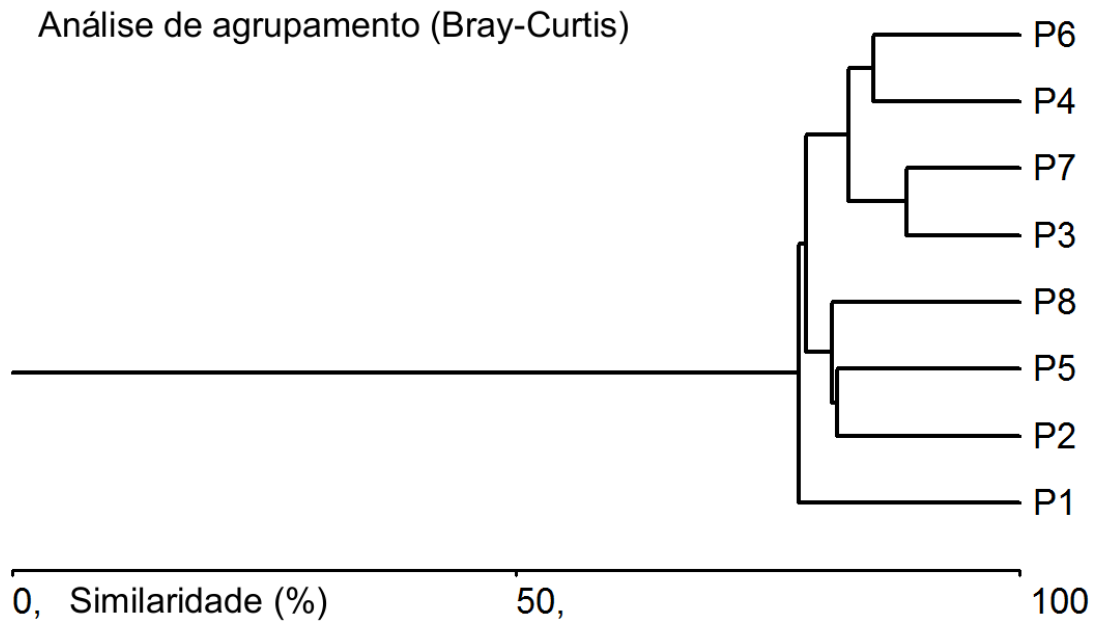
RESULTADOS

Analisando os resultados das variáveis da vegetação presentes na Tabela 1, é possível definir três grupos de pontos de amostragem (Figura 3). O primeiro grupo apresenta a mata madura, com presença de árvores grandes, dossel alto com alturas que variam de 12 a 22 m (pontos 7, 3, 4 e 6). O segundo grupo apresenta a fisionomia de mata em regeneração com dossel mais baixo, de 7 a 9 m de altura, com poucas árvores de médio e grande porte e maior presença de clareiras (pontos 2, 5, 8). Já o terceiro grupo é representado pelo ponto 1, apresentando banhado, com presença de algumas araucárias.

Tabela 1 – Variáveis da vegetação coletadas nos oito pontos amostrais (P1-P8) da Reserva Biológica das Perobas, Paraná, Brasil. Altura média do dossel, em metros (AMD); presença de clareira (CLA); abundância de trepadeiras (ABT); abundância de arbustos (ABA); presença de serrapilheira (ABS); número de indivíduos arbóreos com PAP ente 50-90 cm (PPA), 91-150 cm (PPB), 151-210 cm (PPC), >211 cm (PPD); número de indivíduos arbóreos ocos (OCO) e de árvores caídas (CAI).

Pontos	Variáveis										
	AMD	CLA	ABS	ABA	ABT	OCO	CAI	PPA	PPB	PPC	PPD
P1	7,5	2	2	2	2	1	0	15	1	0	0
P2	10	1	2	2	2	0	2	7	2	0	0
P3	22,5	1	2	2	2	4	1	3	8	5	1
P4	21	1	2	2	2	3	6	13	8	3	1
P5	9	1	2	2	2	1	2	11	5	3	0
P6	12,5	1	2	2	2	7	5	14	10	3	0
P7	22,5	1	2	2	2	0	2	5	6	3	1
P8	9	2	2	2	0	0	4	6	5	1	0

Figura 3 –Dendrograma (Bray-Curtis) da similaridade entre os pontos amostrais (P1-P8) da Reserva Biológica das Perobas, Paraná, elaborado através das variáveis da vegetação.



Foram registrados 56 indivíduos de seis espécies de corujas: corujinha do mato (*Megascops choliba*, Figura 4), corujinha-sapo (*Megascops atricapilla*, Figura 5), coruja-do-mato (*Strix virgata*, Figura 6), caburé (*Glaucidium brasilianum*, Figura 7), murucututu-da-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*, Figura 8) e mocho-diabo (*Asio stygius*, Figura 9). A corujinha-do-mato foi a espécie mais abundante (n=16) na RBP e o mocho-diabo foi a menos abundante com apenas um registro.

Figura 4 – Corujinha-do-mato (*Megascops choliba*).



Foto: Willian Menq.

Figura 5 – Corujinha-sapo (*Megascops atricapilla*).



Foto: Matias H. Ternes.

Figura 6 – Coruja-do-mato (*Strix virgata*).

Foto: Douglas Fernando.

Figura 7 – Caburé (*Glaucidium brasilianum*).

Foto: Willian Menq.

Figura 8 – Murucututu-da-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*).

Foto: Matias Ternes.

Figura 9 – Mocho-diabo (*Asio stygius*).

Foto: Dante Meller.

A composição da comunidade de corujas se mostrou muito similar como pode ser observado na Tabela 3 e Figura 10. A maioria dos pontos amostrais apresentou a mesma composição de espécies, com variação apenas no número de indivíduos. O ponto 4, localizado quase no centro da RBP, contou com a presença de todas as espécies amostradas e apresentou o maior número de indivíduos no ponto (n=10). Já o ponto 8, localizado na área com presença de araucárias e banhado, foi registrada uma única espécie e apenas dois indivíduos (Tabela 2).

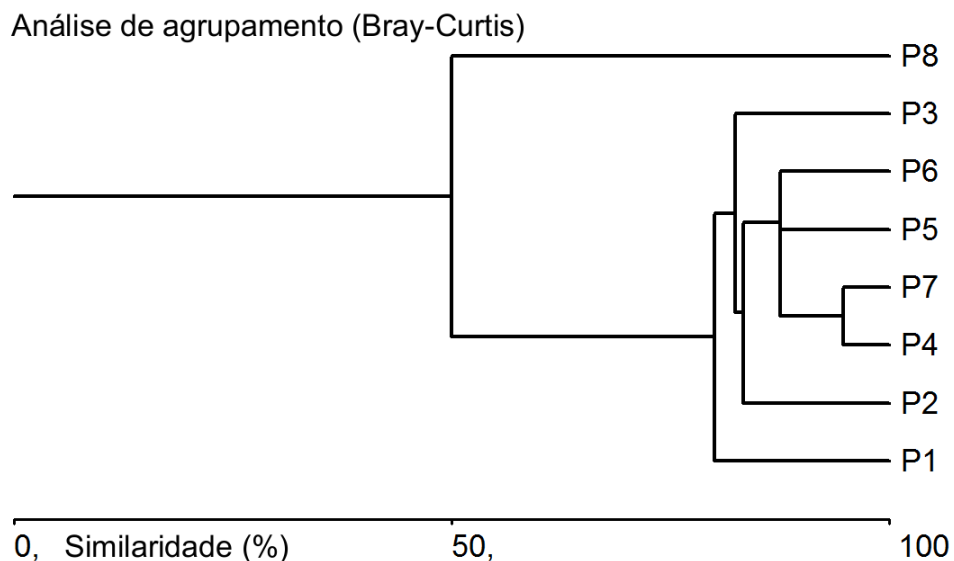
Tabela 2 –Número máximo de contatos com as espécies de corujas nos oito pontos de amostragem na Reserva Biológica das Perobas, Paraná, Brasil.

Espécie	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	TOTAL
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot 1817)	3	1	1	2	2	3	2	2	16
<i>Megascops atricapilla</i> (Temminck 1822)	1	1	1	2	1	1	2	0	9
<i>Strix virgata</i> (Cassin 1849)	0	2	3	2	2	3	2	0	14
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin 1788)	2	1	2	2	2	2	2	0	13
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni 1901)	0	0	1	1	0	0	1	0	3
<i>Asio stygius</i> (Wagler 1832)	0	0	0	1	0	0	0	0	1
TOTAL	6	5	8	10	7	9	9	2	56

Tabela 3 –Índice de similaridade da comunidade de corujas entre os pontos amostrais. Valores próximos a zero indicam uma forte diferença entre os pontos, enquanto valores próximos a um indicam que não existem diferenças entre os pontos amostrais.

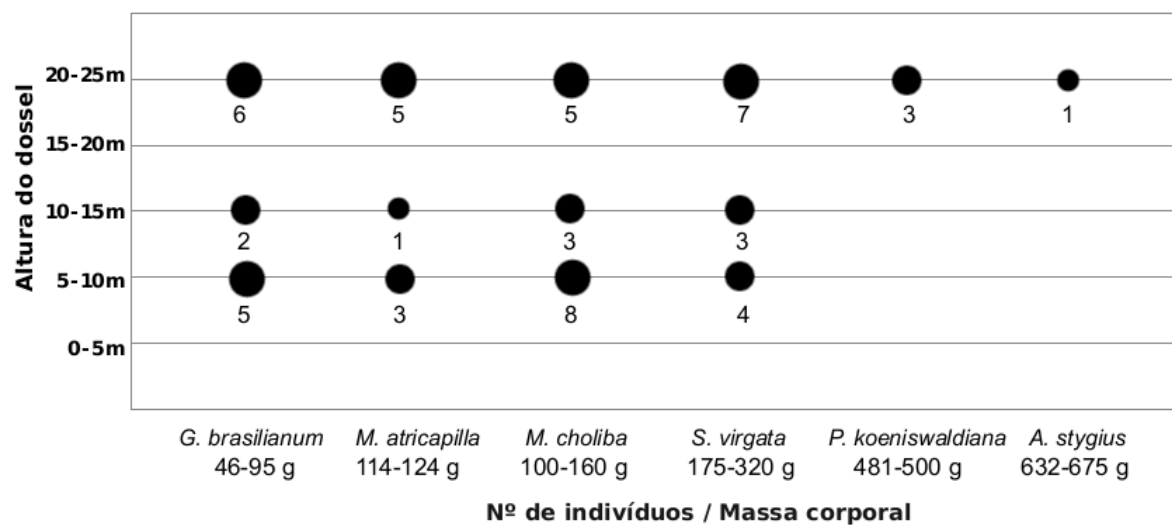
Pontos	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
P1	-							
P2	0,60	-						
P3	0,60	1,00	-					
P4	0,50	0,83	0,83	-				
P5	0,75	0,80	0,80	0,66	-			
P6	0,75	0,80	0,80	0,66	1,00	-		
P7	0,60	1,00	1,00	0,83	0,80	0,80	-	
P8	0,33	0,20	0,20	0,16	0,25	0,25	0,20	-

Figura 10 – Padrão de agrupamento dos oito pontos amostrais gerado a partir do Índice de Bray-Curtis, baseado na similaridade de composição de espécies de corujas usando dados de presença ou ausência.



Analisando o número de registros das espécies nas diferentes alturas do dossel com de acordo com o peso corporal obtido na literatura (Sick, 1997), é possível notar que as corujas de maior peso (*S. virgata*, *P. koenigswaldiana* e *A. stygius*) apresentam maior número de registros nas áreas com dossel mais alto, enquanto as corujas de menor peso (*G. brasilianum*, *M. atricapilla* e *M. choliba*) se distribuíram de forma mais homogênea na floresta (Figura 11).

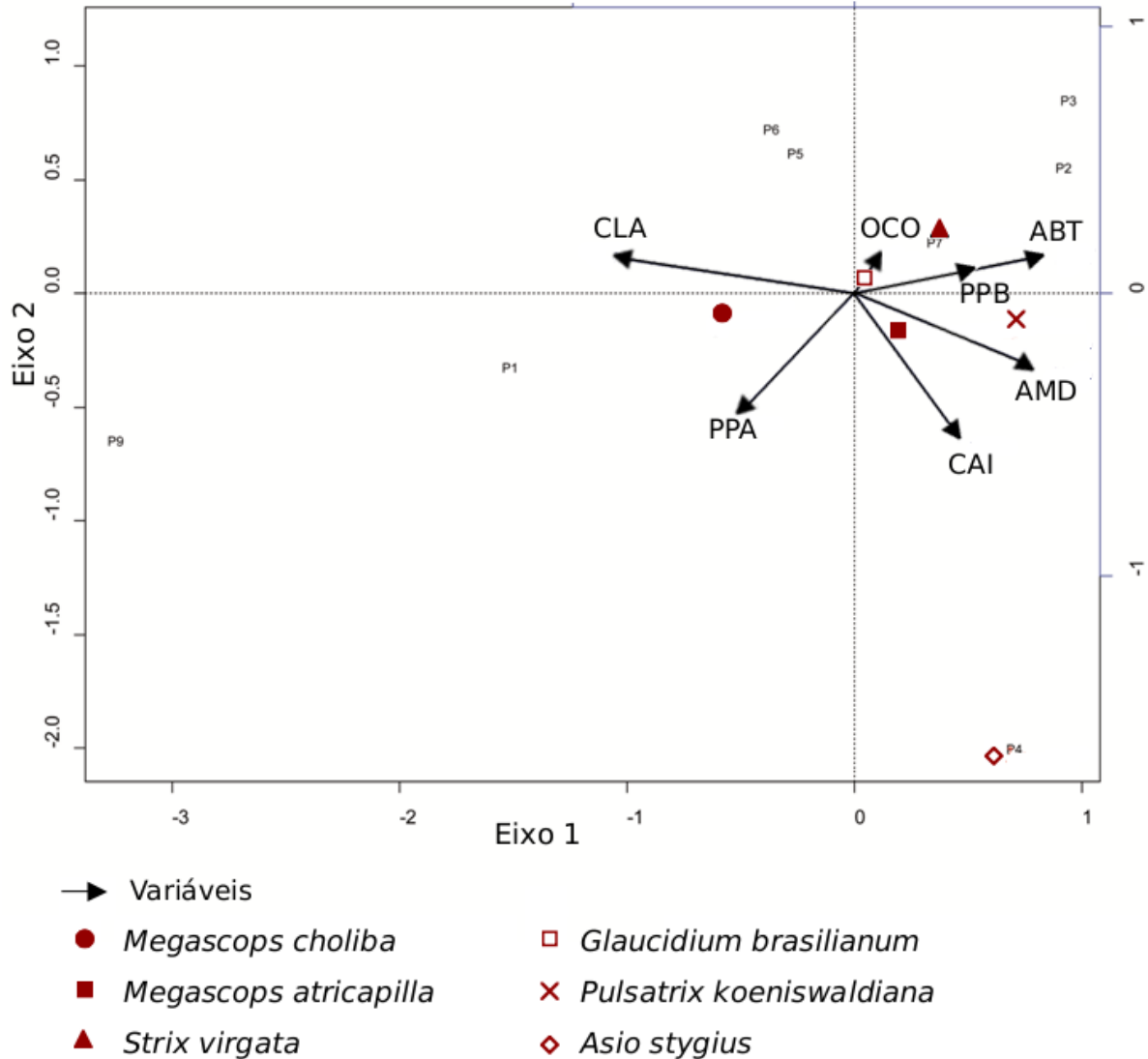
Figura 11 – Número de registros das espécies de corujas nas diferentes alturas de dossel de acordo com suas massas corporais.



Os resultados da análise de correspondência canônica (Figura 12) apresentam padrões de distribuição significativos. O primeiro eixo (CCA 1) explicou 52,38% da variância encontrada e o eixo 2 (CCA 2) 27,24%. As variáveis consideradas significativas na distribuição das corujas foram a altura média do dossel (AMD), presença de clareira (CLA), abundância de trepadeiras (ABT), nº de indivíduos arbóreos com PAP ente 50-90 cm (PPA) e 91-150 cm (PPB), nº de indivíduos arbóreos ocos (OCO) e de árvores caídas (CAI). Os resultados da CCA encontram-se espacializados num diagrama ("diplot").

O diagrama sugere que *M. atricapilla*, *S. virgata*, *G. brasilianum* e *P. koenigswaldiana* mostraram-se em maior abundância em ambientes com maior número de indivíduos arbóreos de PAP entre 91-150 cm, com presença de árvores caídas, árvores ocas em pé, com dossel mais alto e com menor número de árvores de pequeno porte (PPA) e clareiras. Por outro lado, *M. choliba* ocorreu em maior abundância em locais com maior presença de clareiras e árvores de pequeno porte. *A. stygius* apareceu mais associada à presença de troncos caídos, contudo, apenas um indivíduo foi amostrado.

Figura 12 – Diagrama de ordenação da Análise de Correspondência Canônica (CCA). O diagrama apresenta a distribuição das espécies de corujas e variáveis da vegetação nos dois eixos de ordenação. Variáveis: altura média do dossel (AMD), presença de clareira (CLA), abundância de trepadeiras (ABT), nº de indivíduos arbóreos com PAP ente 50-90 cm (PPA) e 91-150 cm (PPB), nº de indivíduos arbóreos ocos (OCO) e de árvores caídas (CAI). **Fonte:** Imagem gerada pelo programa "R Development Core Team 2012.



DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo suportam a hipótese de que as corujas possuem diferentes padrões de distribuição dentro da floresta amostrada. As diferenças nas variáveis do hábitat que servem como requerimentos alimentares e reprodutivos (Korpiniaki 1985, Rocha; Rangel-Salazar 2001) são a provável explicação para as diferenças de utilização de hábitat pelas espécies estudadas. A altura do dossel, a presença

de indivíduos arbóreos ocos, as clareiras e as árvores caídas são as variáveis mais influentes na distribuição das corujas na RBP. As espécies de maior porte estão associadas à área de floresta com dossel mais alto, com maior abundância de troncos em pé e caídos enquanto que as espécies menores se distribuíram de forma mais homogênea.

Neste estudo, a *Strix virgata* e *Pulsatrix koeniswaldiana* utilizaram áreas da RBP com dossel mais alto. Essa característica da estrutura da vegetação é típica de uma floresta mais madura, com maior abundância de árvores grandes, ocos e cavidades com maior abertura, que favorece a ocorrência destas espécies. Essas características da vegetação também podem estar associadas a uma maior variedade de pequenos mamíferos e aves, que são os principais itens alimentares dessas duas espécies, como observado por Sick (1997).

Para algumas corujas a presença de árvores mortas em pé é um fator essencial na escolha de locais para construção de ninhos (Thorstrom 2001). Hershey *et al.* (1998) sugerem que as áreas com maior disponibilidade de indivíduos arbóreos ocos em pé apresentam maior abundância de corujas que nidificam nestes locais, o que é corroborado pelos estudos de Barros e Cintra (2009) que apontam maior densidade de *Lophostrix cristata* e de *Megascops watsonii* nos pontos com este recurso. Os resultados deste estudo indicaram que a presença de indivíduos arbóreos ocos teve maior influência na ocorrência de *S. virgata* e *Glaucidium brasilianum*, usuárias destes locais para nidificação (Sick 1997).

A *Megascops choliba* é uma espécie de ampla distribuição pelo Brasil e comum em toda a Mata Atlântica. Ocorre ao lado das outras duas congêneres, porém é menos florestal que *M. atricapilla* (Sick 1997). Neste trabalho, a *M. choliba* parece não ter a distribuição influenciada pela abundância de árvores, ocorrendo em todos os pontos amostrais. A *Megascops atricapilla* é considerada endêmica da Mata Atlântica devido à distribuição restrita fora deste bioma (Bencke *et al.* 2006). O conhecimento biológico sobre a espécie é escasso, e nenhum estudo foi realizado com referência ao uso ou a seleção de habitat para essa espécie. Aqui, pela primeira vez, são apresentadas algumas informações mais detalhadas do habitat dessa coruja. Observou-se uma coexistência com sua congêneres, a *Megascops choliba*. Sabe-se que a *M. atricapilla* é uma espécie associada às matas primárias e a *M. choliba* está mais associada à borda de matas e florestas em regeneração (Sick 1997, Koning; Weick 2008). Neste estudo, a *M. choliba* e a *M. atricapilla* apresentaram padrões mais generalistas, ocorrendo desde nos ambientes de floresta com maior abundância de árvores altas e grandes, até nas áreas com dossel baixo, com presença de clareiras e pouca

abundância de árvores. A *M. atricapilla* só não foi registrada em um local, onde a vegetação é predominada por poucas árvores e muitas clareiras.

O número registrado de espécies (6) representa cerca de 42,8% do número de espécies de corujas florestais documentadas no sul do Brasil, o que poderia ser considerado uma alta riqueza (Erize *et al.* 2006; Scherer-Neto *et al.* 2011); uma riqueza que tem sido obtida também em outras localidades, como na região amazônica (Barros; Cintra 2009; Sberze *et al.* 2009). Entretanto, não ocorrem na RBP espécies como *Asio clamator*, *Strix hylophila* e *Strix huhula*, espécies que podem ser encontradas em regiões próximas, como o Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (ITF 1987). A falta dessas e de outras espécies na reserva pode indicar, a princípio, a ausência das espécies nos pontos amostrais, ausência na reserva por escassez de recursos específicos, ou ainda uma possível extinção regional. A espécie *Asio stygius*, de médio porte, tem sido registrada em ambientes florestais, matas de galeria e até em paisagens semiáridas (Sick 1997). Neste estudo, a espécie foi registrada uma única vez, provavelmente por não ser o hábitat preferencial dela.

Algumas espécies de corujas são mais tolerantes enquanto outras são sensíveis no requerimento do hábitat o que sugere que elas necessitam de diferentes requerimentos alimentares e reprodutivos. Os resultados obtidos demonstraram que a distribuição espacial da *Pulsatrix koeniswaldiana* e *Strix virgata* é mais restrita aos pontos mais frondosos da RBP. Ambas requerem componentes da vegetação presentes somente nas áreas mais preservadas da RBP, como presença de árvores altas para poleiro de caça e descanso, cavidades e fendas grandes em árvores para nidificação, sendo, portanto, mais sensíveis à fragmentação florestal.

Assim, os diferentes habitats da Reserva Biológica das Perobas influenciam a distribuição e abundância das seis corujas estudadas. Isso demonstra que os micro-habitat dentro da floresta são importantes para que as corujas realizem seu ciclo de vida e mantenham o seu importante papel no controle da população de presas. Mais trabalhos deste tipo, envolvendo estas e outras espécies em tipos vegetacionais diferentes, são necessários para confirmar os padrões aqui apresentados e determinar o uso de habitat das espécies nos diferentes tipos de vegetação.

REFERÊNCIAS

- Amaral, K.F. 2007. Composição e abundância de corujas em Floresta Atlântica e sua relação com variáveis de habitat. **Dissertação (Mestrado em Ecologia)** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Barros, O.G. ; R. Cintra. 2009. The effects of forest structure on occurrence and abundance of three owl species (Aves: Strigidae) in the Central Amazon forest. **Zoologia** **26(1)**: 85-96.
- Bencke, G.A.; G.N. Maurício; P.F. Develey & J.M. Goerck. 2006. Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil. Parte I – Estados do domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil. 494p.
- Bibby C.J.; N.D. Burgess; D.A. Hill ; S. Mustoe. 2000. **Bird census techniques (2nd Ed.)**. Academic Press, London.
- Borges, S.H.; L.M. Henriques; A. Carvalhaes. 2004. Density and habitat use by owls in two Amazonian forest types. **J. Field Ornithol** **75**: 176–182.
- Brasil. 2006. **Decreto s/n de 20 de março de 2006**. Criada a Reserva Biológica das Perobas, Estado do Paraná, e dá outras providências.
- Carey, A.B. ; K.C. Peeler. 1995. Spotted owls: Recurre and sapace use in mosaic landscapes. **Journal Raptor Research** **29(4)**: 223-239.
- Castella, P.R. ; R.M. Britez. 2004. **A floresta com Araucária no Paraná**. Curitiba, FUPEF. 233p.
- Cody, M.L. 1985. **Habitat selection in birds**. San Diego, Academic Press.
- Erize, F., J.R.R. Mata; M. Rumbol. 2006. **Birds of South America non-Passerines: Rheas to Woodpeckers**. Princeton University Press, Princeton.
- Granzinnolli, M.A.M.; J.C. Motta-Junior. 2008. Aves de rapina: levantamento, seleção de habitat e dieta. Pp. 169-187. *In*: Matter, S.V.; F.C. Straube; I. Accordi; V. Piacentini & J.F. Cândido Jr. (Orgs.). **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro, Technical Books.
- Hershey, K.T.; E.C. Meslow; F.L. Ramsey. 1998. Characteristics of forest at spotted owl in the Pacific Northwest. **Journal of Wildlife Management** **62(4)**: 1398-1410.
- Holt, D.W.; R. Berkley; C. Deppe; P.L. Enríquez-Rocha; J.L. Petersen; J.L. Rangel-Salazar; K.P. Segars & K.L. Wood. 1999. Species accounts of Strigidae. *In*: Del Hoyo, J.; A. Elliott & J. Sargatal (eds.) **Handbook of the birds of the world**. Volume: 5: barn-owls to hummingbirds. Barcelona, Espanha. Lynx Edicions. 759p
- IAPAR. 1994. **Cartas Climáticas do Estado do Paraná**. IAPAR, Londrina
- ITCF (Instituto de Terras, Cartografia e Florestas). 1987. **Plano de manejo do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo**. Curitiba: ITCF.

- Korpimäki, E. 1985. Composition of the owl communities in four areas in western Finland: importance of habitats and interspecific competition. **Acta Reg. Soc. Sci. Litt. Gothoburgensis. Zoologica 14**: 118-123.
- König, C.; F. Weick. 2008. **Owls. A guide to the owls of the world**. 2nd. ed. Christopher Helm.
- Krebs, C.J. 1999. **Ecological methodology**. Addison Wesley Longman, California.
- Laidig, K. J. ; D.S. Dobkin. 1995. Spatial overlap and habitat associations of barred owls and great horned owls in southern New Jersey. **Journal Raptor Research 29(3)**: 151-157.
- McCallum, D.A.;F.R. Gehlbach. 1988. Nest-site preferences of Flammulated Owls in western New Mexico. **The Condor 90**: 653-661.
- Morellato, L.P.C.; C.F.B. Haddad. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica 32**: 786-792
- Mosher, J.A, M.R. Fuller; M. Kopeny. 1990. Surveying woodland raptors by broadcast of conspecific vocalizations. **Journal Field Ornithology 61**: 453-461.
- Oksanen, J.F.G. *et al.* **Vegan: Community Ecology Package**. R package version 1.17-7. 2011.
- Peel, M. C.; Finlayson, B. L.; McMahon, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences Discussions**, 1: 439-473.
- Ribeiro, M.C. *et al.* 2009. The Brazilian Atlantic forest: How much is left, and how is the remaining forest disturbed? Implications for conservation. **Biol. Conserv 142(6)**:1141-1153
- Rocha, L.E.; J.L. Rangel-salazar. 2001. Owl occurrence and calling behavior in a tropical rain forest. **J. Raptor. Res. 35(2)**:107-114.
- Sberze, M.R.; M. Cohn-haft; G. Ferraz. 2009. Old-growth and secondary-forest site occupancy by nocturnal birds in a Neotropical landscape. **Animal Conservation, 13(1)**: 3-11.
- Scherer-neto, P.; F.C. Straube; Carrano, E.; A. Urben-filho. 2011. **Aves do Paraná: história, lista anotada e bibliografia**. Hori Cadernos Técnicos n. 2, 130 p.
- Sick, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 862p.
- Solis-jr, D.M & R.J. Gutiérrez. 1990. Summer habitat ecology of northern spotted owls in northwestern California. **Condor 92**: 739-748.
- Tapia, L.; P.L. Kennedy; W. Mannan. 2007. Habitat sampling. Pp. 153-170 In: Bird, D. & Bildstein, K. (Eds.). Raptor Research and Management Techniques. **Hancock House Publishers**. Canadá.
- Ter braak, C.J.F. 1986. Canonical Correspondence Analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct analysis. **Ecology 67**: 1167-1179.

Thiollay, J. M. 1994. Family Accipitridae (Hawks and Eagles), Pp. 52-205. *In*: Del Hoyo, J., Elliot, A. & Sargatal, J. (ed). **Handbook of the Birds of the World**, v. 2. Lynx Edicions, Barcelona.

Throstrom, R.; J.D. Ramos; C.M. Morales. 2000. Breeding biology of barred Forest falcons (*Micrastur rufficollis*) in northeastern Guatemala. **The Auk** **117(3)**: 781-786.

ANEXO

ANEXO A

Normas para publicação na Revista Brasileira de Biologia (RBB)

REVISTA BRASILEIRA DE BIOLOGIA

SCOPE AND GENERAL GUIDELINES

Revista Brasileira de Biologia publishes the results of original research in any field of Biological Sciences. It encourages publication of works in Cell Biology, Systematics, Ecology (Self-ecology and Synecology) and Evolutive Biology addressing neotropical region problems.

The Revista publishes only articles in English. Review articles on general topics will be published if submitted to and approved by the Editorial Board.

General Information: The originals should be submitted to the Editorial Board and comply with the Instructions to Authors, and the papers that do not meet the requirements will be immediately returned to the authors for alteration.

The works that comply with the Instructions to Authors will be sent to scientific advisors, indicated by the Editorial Board. In each case the opinion will be anonymously sent to the authors. In case of unfavorable recommendation by one advisor, another referee will be asked to give his/her opinion. The articles will be published in order of approval by the Editorial Board and not in order of receiving. Twenty-five reprints of each article will be provided for free.

PREPARATION OF ORIGINALS

The work to be considered for publication should comply with the following general recommendations: typed and printed on one side of A4 paper, double-spaced, with a 3-cm left margin and 2-cm right margin. The lines should not be justified on the right side and there should be no hyphenation in the end of the line. The words to be printed in italic could be underlined.

The title should give a precise idea of the content and be as short as possible. An abbreviated title should be provided to be printed on headings of the pages.

Name of authors ♦ The surnames Júnior, Filho, Neto, Sobrinho, etc. should always be preceded by a hyphen, for example, J. Pereira-Neto. Use hyphens for compound names (for instance, C. Azevedo-Ramos, M. L. López-Rulf). The name of the authors should always be in the correct order, with no inversions. Never use as authors or co-authors names such as Pereira-Neto J. Use *and* and *et* instead of & to connect the last co-author to the first ones.

The typescripts should be written in a concise, accurate and clear manner required for full understanding. The writing should be definite in order to avoid modifications in the proofs, which are costly and will be paid by the authors. The manuscripts (including illustrations and tables) should be sent in three copies (one hardcopy and two photocopies).

Only articles written in English will considered for publication. All articles should have abstracts in English and Portuguese. These abstracts should be inserted in the beginning of the article and begin with the title translated to the corresponding language. The Abstracts should contain the same information and always provide a summary of results and conclusions.

By and large the different parts of the articles should have the following content:

1st page ♦ Title of the article. Name of authors. Name and address of the institution. Indication of the number of figures included in the paper. Key words in Portuguese and English (maximum of five words). Abbreviated title for page headings. Footnote: name of the corresponding author and current address (if applicable).

2nd and subsequent pages ♦ Abstract (no title). Abstract: in Portuguese (with title); Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements.

In a separate page ♦ References, Legends of figures, Tables and Figures.

The paper should not exceed 25 pages, including tables and figures.

The subdivision of Introduction and Acknowledgements section should be used only if really applicable. The other articles (such as Systematics) should be prepared according to the criteria usually accepted in this field.

References ♦ In the text, use *authors* ♦ *year* for bibliographical citations, and use ampersand (&) in case of two authors. The references, typed on a separate sheet, should be in alphabetical order and include name and initials of authors, year, full title, name of journal (abbreviated and underlined), volume and the first and last page numbers. Citations of books and monographs should also include the publisher and, if applicable, indicate the chapter of the book. The name of the editor(s) of the collection should be indicated.

Examples:

OZORIO DE ALMEIDA, M., 1946, Sur les reflexes labyrinthiques chez la grenouille. *Rev. Brasil. Biol.*, 6: 355-363.

REIS, J., 1980, Microbiologia, pp. 3-31. *In*: M. G. Ferri & Shozo Motoyama (eds.), *História das Ciências no Brasil*, 2^o vol., 468p., EDUSP e EPU, São Paulo.

MROSOVSKY, N. & YNTEMA, C. L., 1981, Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices. *In*: K. A. Bjorndal (ed.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*, Smithsonian, Inst. Press in Coop. World, Wildlife Fund. Inc., Washington, D.C.

RIZZINI, C. T., 1979, *Tratado de Fitogeografia do Brasil. Aspectos Sociológicos e Florísticos*. HUCITEC, São Paulo, 2 vol., 374p.

KUHLMAN, J. G., OCCHIONI, P. & FALCÃO, J. I. A., 1947, Contribuição ao estudo das plantas ruderais do Brasil. *Arq. Jard. Bot.*, 7: 43-131.

For further information, see the references in this issue.

The journal publishes a Content list in English to be used in international reference journals.

The proofs are sent to the authors for a final proofreading (restricted to errors and writing) and should be immediately returned. The proofs not returned within the period required - 5 days - should have their publication postponed to a later date, depending on availability of space.

Illustrations ♦ The authors should limit tables and figures (both should be referred in consecutive Arabic numbers) to what is **strictly necessary**. In the typescript text, the authors should indicate where they will be inserted.

The tables should have a title and, in a footnote, other explanatory information. Symbols and abbreviations should be defined in the main text and/or legends.

When preparing illustrations and tables, bear in mind the size of the journal page (22 cm x 15.0 cm) (column: 7 cm) and the idea of maintaining the vertical orientation. Drawings and photographs excessively large could be not very clear if reduced to the size of the journal. The boards should not be over 30-cm high and 25-cm wide, including calibration bars.

Whenever possible, group the illustrations. The Editorial Board is entitled to use this material in a more economical manner, not interfering in its presentation.

All drawings should be painted in China ink and submitted in such a way that its reproduction is possible with no retouch. Photographs should be in glossy paper. The photographs and tables should have the name of authors and title of the article written on their back, in pencil.

Diskette ♦ The authors are highly recommended to send the final version (and only the final one), **already accepted**, of their typescripts in diskettes. The texts should be prepared in Word for Windows and sent together with a hardcopy.

Final Recommendations: Before submitting the paper, prepared according to the previous instructions, the authors should read it again carefully and draw attention to the following items: grammar check, spell check (just a syllable by syllable reading is enough), **correspondence between the works cited in the text and listed in the references**,

tables and figures in Arabic numbers, correspondence between the number of tables and figures mentioned in the text and the correct position of the legends.

APÊNDICE

APÊNDICE A

Modelo da ficha padrão para coleta de dados.

Ponto:	Data:
Horário:	

Nebulosidade: 0 – 25 – 75 – 100% (nublado c/ estrelas – s/ estrelas – neblina)
Chuva: 0 – fina – moderada Vento: 0 – brisa – moderado
Ruído: fraco – médio – forte Temperatura:

50 m 150 m