



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA**

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL E VEGETAL

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**POPULAÇÕES DE PSITTACIDAE NO PARQUE ESTADUAL
MATA DOS GODOY, FRAGMENTO DE FLORESTA
ATLÂNTICA NO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL**

Patrícia Pereira Serafini

Dissertação para obtenção de grau de

MESTRE

Orientador

Prof. Dr. Luiz dos Anjos

LONDRINA

2003

PATRICIA PEREIRA SERAFINI

**POPULAÇÕES DE PSITTACIDAE NO PARQUE ESTADUAL
MATÁ DOS GODOY, FRAGMENTO DE FLORESTA
ATLÂNTICA NO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina , como requisito parcial à obtenção do grau e título de Mestre.

Área de concentração: Zoologia

Orientador: Prof. Dr. Luiz dos Anjos

LONDRINA

2003

DEDICATÓRIA

À minha mãe e ao meu pai

AGRADECIMENTOS

Agradeço, sobretudo, a meus pais, irmãos e ao meu marido, pelo apoio, amor e confiança. Eternos companheiros, estão sempre ao meu lado mesmo a grandes distâncias... Muito obrigada por tudo!

Ao Professor Dr. Luiz dos Anjos, orientador e amigo, sempre com paciência e serenidade nos mostrando maneiras sutis de resolver problemas e desenvolver um bom trabalho.

Aos meus colegas de campo e de mestrado: Grazielle H. Volpato, Fabíola Polleto, Edson V. Lopes e Fernando F. Lima, que me auxiliaram em todas as coletas de campo e contribuíram com críticas e sugestões, sendo amigos sempre presentes. Valeu pelos censos em madrugadas mal dormidas! 😊

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas do Departamento de Biologia Animal e Vegetal, da Universidade Estadual de Londrina (UEL), pela oportunidade de realizar este trabalho e pelo apoio financeiro. Agradeço especialmente os professores Edmilson, Oscar, Moacyr, Pimenta e à Edelita.

Ao CNPq-Cooperação Internacional do “Programa Mata Atlântica” (no processo CNPq - 690146/01-9) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo suporte financeiro.

À diretoria do Parque Estadual Mata dos Godoy e ao IAP – Instituto Ambiental do Paraná, por terem permitido a realização do estudo no interior desta reserva.

Aos meus amigos de Curitiba, principalmente à Tise, pelo apoio e motivação a continuar trabalhando com papagaios. Ao Lorenzo agradeço pelo auxílio na análise estatística.

Aos estagiários, que participaram das coletas de campo.

Ao Professor Dr. Stuart J. Marsden, pelos conselhos e ajuda no uso do software para análise de estimativas de densidade. À Rachel e Sarah, que calorosamente me acolheram e me hospedaram durante meus poucos dias visitando Manchester. À minha prima Ju e às minhas amigas da República, pelos momentos divertidos que passamos nestes dois anos.

A todos os colegas e amigos da Pós-graduação, pela oportunidade de compartilhar com vocês momentos maravilhosos durante o curso.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram e acreditaram em meu trabalho.

“Há recursos suficientes no mundo para garantir as necessidades de todos, mas não há o suficiente para garantir a cobiça de todos”.

Mahatma Gandhi

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	06
REFERÊNCIAS.....	13
ARTIGO	19
INTRODUÇÃO	22
ÁREA DE ESTUDO	24
MÉTODOS	26
ESTIMATIVAS DE DENSIDADE	26
CARACTERIZAÇÃO DO HABITAT	28
ANÁLISE DOS DADOS	30
RESULTADOS	32
TAMANHO MÉDIO DOS BANDOS DURANTE O PERÍODO DE ESTUDO	32
ESTIMATIVAS POPULACIONAIS	32
COMPARAÇÕES ENTRE MÉTODOS	34
CARACTERIZAÇÃO DO HABITAT	35
DISCUSSÃO	36
TAMANHO DOS BANDOS	37
TAMANHOS POPULACIONAIS.....	37
CONSIDERAÇÕES SOBRE OS MÉTODOS	38
PADRÕES DE USO DO AMBIENTE	39
ASSOCIAÇÕES ESPÉCIES ANIMAIS – CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
AGRADECIMENTOS	42
LITERATURA CITADA	43
LEGENDA DA FIGURA	50
TABELAS	52
BIBLIOGRAFIA GERAL	63
ANEXO	72

INTRODUÇÃO GERAL

A família Psittacidae é considerada uma das mais ameaçadas na classe Aves (Birdlife International 2000). A maioria dos psitacídeos apresentam em comum alguns padrões ecológicos como o uso de sementes e frutos como recurso alimentar, grande longevidade e baixa taxa de reprodução (e.g. Forshaw 1989; Collar 1997). Além disso, algumas espécies apresentam alto potencial de gregarismo (e.g. Martuscelli 1995; Alonso 2001). No bioma Floresta Atlântica ocorrem 32 das 72 espécies da família Psittacidae com registro descrito para o Brasil (Collar 1997). Nove psitacídeos são endêmicos a este bioma, sendo que sete estão em perigo de extinção (Galetti et al. 2002).

A Floresta Atlântica ocorre em uma faixa próxima ao Oceano Atlântico desde o Ceará ao Rio Grande do Sul, penetrando em direção ao interior na porção sul (principalmente nos Estados de São Paulo e Paraná) avançando até o rio Paraná (Cracraft 1985; Stotz et al. 1996; MMA 2000; Myers et al. 2000). Considerada um dos biomas mais ameaçados do mundo, possui hoje cerca de 8% da cobertura florestal original, distribuída em diversos fragmentos e um pequeno número de áreas contínuas de floresta (MMA 2000; Myers et al. 2000).

No Estado do Paraná, a Floresta Atlântica sofreu abrupto processo de devastação a partir da primeira metade do século XX (Maack 1981). O crescimento das atividades agrícolas, como a cafeicultura no norte do Estado após a década de 20, e a crescente ocupação humana fizeram com que a cobertura original, estimada em 83,41% da área do Estado, tenha sido reduzida para 59,48% em 1965 e para cerca de 8% em estimativas atuais (Maack 1981). Entre as principais fitofisionomias deste bioma encontradas no Estado estão a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Ombrófila Mista ou de Araucária e a Floresta Ombrófila Densa (Morellato & Haddad 2000).

O bioma Floresta Atlântica abriga várias espécies endêmicas, de distribuição geográfica restrita e globalmente ameaçadas (Myers 1988; Wege & Long 1995; Stotz et al. 1996). A alta taxa de endemismo está presente em todos os grupos taxonômicos (Kinsey 1982; Mori 1989; Haffer 1990; Brown & Brown 1992). No caso das aves, na Floresta Atlântica existem 188 espécies endêmicas e 104 ameaçadas de extinção (Goerck 1997).

Entre os vários fatores que podem colaborar para a redução das populações animais e vegetais, a fragmentação florestal merece destaque (Bierregaard & Lovejoy 1989; Henle 1996; Villard et al. 1999; Cornelius et al. 2000; Anjos 2001, 2002; Fleishman et al. 2002). Fatores que influenciam a distribuição e densidade populacional de aves frugívoras incluem: tamanho do remanescente de vegetação natural, arquitetura e estrutura da vegetação, e abundância e distribuição de árvores frutíferas na área disponível (e.g. Anggraini et al. 2000). Grandes frugívoros, incluindo alguns psitacídeos, necessitam de grandes áreas de floresta para obter quantidade suficiente de frutos para sua manutenção sendo assim menos abundantes em fragmentos de área reduzida (Willis 1979; Bierregaard Jr. & Lovejoy 1989; Aleixo e Vielliard 1995; Anjos & Boçon 1999; Price et al. 1999; Anjos 2001).

Desta forma, para os psitacídeos a perda do ambiente natural é o principal fator responsável por reduções populacionais (Collar 1997). No entanto, outros fatores de ameaça importantes para o grupo incluem o tráfico de adultos e filhotes como animais de estimação, a introdução de espécies predadoras ou competidoras, a destruição das espécies de árvores utilizadas para construção de ninhos, a coleta de indivíduos adultos para a arte plumária indígena, a endogamia e outros processos relacionados ao tamanho populacional reduzido (Collar 1996; Juniper & Parr 1998; Snyder et al. 2000; Galetti et al. 2002; Martinez & Prestes 2002).

A persistência de espécies vegetais e animais em paisagens fragmentadas é um fato frequentemente mencionado na literatura (e.g. Whitmore 1997). Assim, apesar da drástica

redução da área de Floresta Atlântica, não são descritas massivas extinções de espécies vegetais e animais para o bioma (Brown & Brown 1992). Contudo, a simples ocorrência em determinado fragmento não indica que existe um tamanho populacional capaz de manter a espécie ao longo do tempo (Anjos 2001). Portanto, para decisões relacionadas à conservação, o conhecimento sobre o tamanho das populações é imprescindível (Both 1999).

Apesar da importância do conhecimento dos tamanhos populacionais, para muitos grupos animais e vegetais existem informações restritas à ocorrência e à distribuição geográfica das espécies (e.g. Birdlife International 2000). Sick (1997) comenta que poucas aves brasileiras possuem estimativas populacionais confiáveis. Além disso, a carência de estudos envolvendo o monitoramento de populações e as interações entre espécies não permite que se avaliem as complexas interações entre estas e o ambiente (Galetti et al. 2002).

A escassez de informações populacionais ocorre devido a dificuldade de amostragem para certos grupos taxonômicos (Bibby et al. 1992). O monitoramento de populações de psitacídeos em remanescentes florestais, em particular, envolve diversas dificuldades, visto que muitas espécies ocorrem em baixas densidades, possuem hábitos gregários, distribuem-se de forma irregular em determinada área e apresentam enorme potencial de deslocamento (Forshaw 1989; Casagrande & Beissinger 1997; Guix et al 1999; Nunes & Betini 2002).

Contudo, o monitoramento do tamanho de populações de Psittacidae e a obtenção de um maior número de informações ecológicas para o grupo se justifica não só pela urgência na conservação das espécies ameaçadas, mas também pela importância ecológica que o grupo desempenha nos ecossistemas. Psitacídeos são importantes predadores de sementes pré-dispersão e acarretam impacto na reprodução de algumas plantas, devido ao seu alto potencial de consumo de sementes e flores (e.g. Galetti 1993). Além disso, existe a possibilidade de utilização de psitacídeos como indicadores da sustentabilidade do manejo florestal, pois o

sucesso reprodutivo destes está relacionado à presença de número adequado de árvores de grande porte que forneçam ocos suficientes para ninhos (Guix et al. 1999).

No Estado do Paraná são escassos os estudos específicos para obtenção do tamanho das populações de psitacídeos e variações deste tamanho populacional ao longo do tempo, merecendo destaque o programa de monitoramento contínuo das populações de *Amazona brasiliensis* na região litorânea (Carrillo et al. 2002). Outros estudos existentes no Estado utilizam metodologias adaptadas para comunidades de aves, apresentando apenas índices de abundância para psitacídeos (e.g. Anjos et al. 1997, 1999; Anjos 2001, 2002).

Além da implantação de programas de monitoramento, ações possíveis visando a conservação de espécies desta família incluem: programas *in situ* como a criação de reservas abrangendo áreas prioritárias determinadas pelo monitoramento, o manejo sustentável de espécies mais comuns e o controle internacional do tráfico de animais (Birdlife International 2000). Wege & Long (1995) sugerem algumas áreas-chave para a conservação de aves no neotrópico. Entretanto, no que tange à criação de Unidades de Conservação, psitacídeos representam um desafio particular na determinação de áreas prioritárias devido ao seu alto potencial de deslocamento (Collar 1997).

Para acessar a importância de determinada área para a conservação de frugívoros, estudos referentes à fenologia e à distribuição ou disponibilidade de frutos e sementes têm se mostrado precisos ao fornecer informações que auxiliam a determinação de padrões de uso do ambiente, porém são escassos e obtidos apenas a longo prazo para a maioria dos ambientes (e.g. Anggraini et al. 2000; Mikich & Silva 2001). Além disso, informações ecológicas detalhadas relativas ao hábito alimentar da maioria das espécies de psitacídeos não estão prontamente disponíveis nas diversas áreas de ocorrência e são obtidas após anos de observações à campo (e.g. Galetti 1993; Martinez & Prestes 2002).

Por outro lado, maneiras mais rápidas de acessar áreas prioritárias para a conservação têm sido obtidas por estudos que abordam associações gerais espécie-habitat (Fielding & Haworth 1995). Esta abordagem é preferível quando informações ecológicas detalhadas relativas à espécie são escassas. Em casos mais particulares, a associação espécie-ambiente tem sido usada para desenvolver modelos que prevêm tamanhos populacionais e distribuições geográficas, a fim de identificar impactos potenciais de alterações na paisagem natural (e.g. Brown & Stillman 1993; Anon 1995).

Marsden & Fielding (1999) estudaram associações de Psittacidae com o ambiente em ilhas na Indonésia e sugeriram que as melhores previsões de uso de ambiente foram obtidas comparando diferentes espécies de psitacídeos simpátricos do que comparando populações da mesma espécie em regiões afastadas.

No Brasil, esta abordagem pragmática mostrando associações de psitacídeos com o ambiente foi utilizada por Marsden et al. (2000) em duas reservas localizadas na Bahia e Espírito Santo. Algumas espécies foram associadas a florestas em regeneração, enquanto outras (gênero *Amazona*) foram fortemente associadas a florestas com maior número de árvores de grande porte (Marsden et al. 2000).

No Parque Estadual Mata dos Godoy, um importante remanescente de Floresta Atlântica no norte do Estado do Paraná, foi descrita a ocorrência de 11 espécies da família Psittacidae (Anjos et al. 1997; Anjos 2001). As espécies descritas incluem: (1) a ameaçada *Triclaria malachitacea* (sabiá-cica), que ocorre da Bahia ao Rio Grande do Sul e possui voz melodiosa característica, apesar de ser de difícil detecção, além de dimorfismo sexual (apenas o macho possui abdômen azul purpúreo); (2) a vulnerável *Propyrrhura maracana* (maracanã verdadeira) ocorre no nordeste, centro e sudeste do Brasil, Paraguai e nordeste da Argentina, apresenta bico escuro, íris amarelada, testa e parte do dorso vermelhos, cauda azul com vermelho em sua base e cara nua amarela-pálida; (3) a vulnerável *Aratinga*

auricapilla (jandaia-de-testa-vermelha) ocorre do sul da Bahia até sul do Paraná, possui testa de coloração vermelha, passando a laranja mais dorsalmente a amarelo na região superior da cabeça, cabeça, corpo e asas são verdes e a região mais caudal do peito até o ventre são vermelhos.

As outras oito espécies não estão ameaçadas globalmente: (4) a *Aratinga leucophthalmus* (periquitão-maracanã) ocorre no nordeste, centro e sudeste do Brasil, Paraguai e nordeste da Argentina, possui coloração verde, algumas penas vermelhas no pescoço e cabeça, anel orbital branco e íris laranja; (5) a *Aratinga aurea*, (periquito-estrela) ocorre em quase todo o Brasil, sul do Suriname, sudeste do Peru, leste da Bolívia, Paraguai e norte da Argentina, possui fronte até vértice de coloração laranja/dourado separada do laranja claro no anel periorbital por uma linha de penas verdes-clara que estendem-se acima e abaixo dos olhos até o dorso, ventre marrom-oliva pálido passando para amarelo-esverdeado na cloaca e coberteiras inferiores da cauda, azul-esverdeado nas penas primárias da asa; (6) a *Pyrrhura frontalis* (tiriba-de-testa-vermelha), mais especificamente a raça, *P. f. chiripepe* ocorre no sudeste do Brasil, sudeste do Paraguai e norte da Argentina, possui coloração verde, fronte vermelha, loro ou freio preto, coberteiras marrons avermelhadas, ventre avermelhado, primárias com azul, cauda verde oliva, terço distal da cauda vermelho, lado inferior marrom; (7) o *Forpus crassirostris* (tuim), mais especificamente a raça *F. crassirostris vividus* ocorre no sul e sudeste do Brasil, Paraguai e norte da Argentina, é um animal verde, levemente mais claro e amarelado no ventre, sendo que apenas o macho possui encontro, coberteiras primárias e secundárias, coberteiras inferiores da asa e baixo dorso azuis; (8) a *Brotogeris tirica* (periquito-rico) ocorre no Brasil oriental, de Alagoas e da Bahia ao Rio Grande do Sul, verde, levemente amarelado em sua porção inferior, possui encontro (ombros) verde acobreado, penas primárias da asa e parte inferior da cauda verde-azulados; (9) a *Pionopsitta*

pileata (cuiú-cuiú) ocorre principalmente no sudeste do BR, leste do Paraguai e norte da Argentina (Misiones), possui fronte, coroa e loros (freio) até as coberteiras da região auricular de coloração vermelha, bico cinzento-escuro, sendo que o resto do corpo é verde, amarelado no abdômen, a fêmea não apresenta vermelho na cabeça, mas tem manchas azuis na fronte e peito; (10) a *Pionus maximiliani* (Maitaca) ocorre em quase todo o Brasil e possui testa e parte da cabeça de coloração marrom escura, o resto da cabeça, a nuca e a porção superior do dorso são de cor verde-bronze escuro com extremidades escuras das penas o que confere um efeito escalonado, a garganta e parte proximal do peito possui azul opaco mudando para verde-amarelado, a cauda apresenta penas vermelhas, azuis e verdes; (11) *Amazona aestiva* (papagaio verdadeiro) ocorre do sul do Maranhão e Pará até o Rio Grande do Sul, possui fronte e loros azuis; vértice, face, mento e garganta amarelos, azuis ou verdes, cauda verde com a ponta amarelada, penas laterais da cauda com vermelho (Collar 1997; Birdlife International 2000).

Considerando que características que influenciem a seleção de habitats por psitacídeos podem ser relevantes para a tomada de decisões em programas de conservação (Marsden & Fielding 1999) e que tamanhos populacionais e padrões de uso de ambiente são pouco conhecidos para a família Psittacidae no Paraná (Galetti et al. 2002), propõe-se neste trabalho a obtenção de dados populacionais, além do acesso a informações sobre distribuição espacial e uso de ambiente, para este grupo no Parque Estadual Mata dos Godoy, Paraná. Tais informações deverão servir como importante ferramenta para a conservação local destas aves.

REFERÊNCIAS

- Aleixo, A., e J. M. E. Vielliard. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* **12**:493-511.
- Alonso, H. G. 2001. Conductas de Gregarismo y Vocalización de la Cotorra Cubana (*Amazona leucocephala*). *Ornitologia Neotropical* **12**:141-152.
- Anggraini, K., M. Kinnaird, and T. O'Brien. 2000. The effects of fruit availability and habitat disturbance on an assemblage of Sumatran hornbills. *Bird Conservation International* **10**:189-202.
- Anjos, L. dos, K.L. Schuchmann, and R. Berndt. 1997. Avifaunal Composition, Species Richness, and Status in the Tibagi River Basin, Paraná State, Southern Brazil. *Ornitologia Neotropical* **8**:145-173.
- Anjos, L. dos, and R. Boçon. 1999. Bird Communities in Natural Forest Patches in Southern Brazil. *Wilson Bull.*, **111**:397-414.
- Anjos, L. dos. 2001. Bird Communities in five Atlantic Forest fragments in southern Brazil. *Ornitologia Neotropical* **12**:11-27.
- _____. 2002. Forest bird communities in the Tibagi river hydrographic basin, southern Brazil. *Ecotropica* **8**:67-79.
- Anon. 1995. Bird conservation: the science and the action – conclusions and recommendations. *Ibis* **137**(1):S3-S7.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess, and D. A. Hill. 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press Harcourt Brace & Company.
- Bierregaard, R.O., Jr, and T.E. Lovejoy. 1989. Effects of forest fragmentation on Amazonian undestory bird communities. *Acta Amazonica* **19**: 215-241.
- Birdlife International. 2000. *Threatened birds of the world*. Barcelona and Cambridge, Lynx Edicions and Birdlife International: U.K..

- Both, C. 1999. Bird population studies in the light of density dependence *Ardea* **87**(2): 301-304.
- Brown, A. F., and R. A. Stillman 1993. Bird-habitat associations in the eastern highlands of Scotland. *J. Appl. Ecol.* **30**:31-42.
- Brown, K. S., Jr., and G. G. Brown. 1992. Habitat alteration and species loss in Brazilian forests. Pages: 119-142 in *Tropical deforestation and species extinctions*. T. C. Whitmore and J. A. Sayer (eds.). Chapman and Hall Books, London.
- Carrillo, A., E. A. Sipinski, M. L. Cavalheiro, and K. O. Oliveira. 2002. Conservação do papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) no Estado do Paraná. Pp. 193-213 *In: Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil*. M. Galetti & M. A. Pizo (eds). Melopsittacus Publicações Científicas, Belo Horizonte, MG.
- Casagrande, D.G., and S.R. Beissinger. 1997. Evaluation of four methods for estimating parrot population size. *Condor* **99**: 445-457.
- Collar, N. J. 1996. Priorities for parrot conservation in the New World. *Cotinga* **5**:26-31.
- Collar, N.J. 1997. Family Psittacidae (Parrots). Pages 280-477 in: J. del Hoyo, A. Elliott, and J. Sargatal. eds. *Handbook of the birds of the world, vol.4 Sandgrouse to Cuckoos*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Cornelius, C.; H. Cofré; and P. A. Marquet. 2000. Effects of habitat fragmentation on bird species in a relict temperate forest in semiarid Chile. *Conservation Biology* **14**:534-543.
- Cracraft, J. 1985. Historical Biogeography and patterns of differentiation within the South American Avifauna: areas of endemism. Pages 49-84 in: P. A. Buckley, M. S. Foster, E. S. Morton, R. S. Ridgely and F. G. Buckley (eds.) *Neotropical Ornithology Ornithological Monographs 36*, American Ornithologist's Union, Washington D.C.
- Fielding, A. H., P. F. Haworth. 1995. Testing the generality of bird-habitat models. *Conservation Biology* **9**:1466-1481.

- Fleishman, E., C. Ray, P. Sjögren-Gulve, C. L. Boggs, and D. D. Murphy. 2002. Assessing the roles of patch quality, area, and isolation in predicting metapopulation dynamics. *Conservation Biology* **16**:706-716.
- Forshaw, J. M. 1989. *Parrots of the World*, 3rd edition. Lansdowne Editions, Melbourne.
- Galetti, M. 1993. Diet of the Scaly-headed parrot (*Pionus maximiliani*) in a semideciduous forest in south eastern Brazil. *Biotropica* **25**:419-425.
- Galetti, M.; P. R. Guimarães Jr., e S. Marsden.. 2002. Padrões de riqueza, Risco de Extinção e Conservação dos Psitacídeos Neotropicais. Páginas 17-26. em: *Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil*. M. Galetti e M. A. Pizo (eds). Melopsittacus Publicações Científicas, Belo Horizonte, MG.
- Goerck, J.M. 1997. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic Forest of Brazil. *Conservation Biology* **11**(1): 112-118.
- Guix, J.C., M. Martin, S. Manosa. 1999. Conservation status of parrot populations in an Atlantic rainforest area of southeastern Brazil. *Biodiversity and Conservation*. **8**(8): 1079-1088.
- Haffer, J. 1990. Avian species richness in tropical South America. *Stud. Neotrop. Fauna and Environm.* **25**:157-183.
- Henle, K., P. Poschlod, C. R. Margules, and J. Settele. 1996. Species survival in relation to habitat quality, size, and isolation: summary conclusions and future directions. Pages 373-381 in J. Settele, C. R. Margules, P. Poschlod and K. Henle, editors. *Species survival in fragmented landscapes*. Kluwer Academic Publishers. Printed in Netherlands.
- Juniper, T., and M. Parr. 1998. *Parrots: A guide to the parrots of the world*. Pica Press, Sussex.

- Kinsey, W. G. 1982. Distribution of primates and forest refuges. Pages. 455-482. in: Biological diversification in the tropics. G.T. Prance (ed). Columbia University Press, New York.
- Maack R. 1981. Geografia física do estado do Paraná. 2^a ed. Jardim Olympio, rio de Janeiro e Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, Curitiba.
- Marsden, S. J., and A. Fielding. 1999. Habitat associations of parrots on the Wallacean islands of Buru, Seram and Sumba. *Journal of Biogeography*, **26**:439-446.
- Marsden, S.J., M. Whiffin, L. Sadgrove, and P. Guimaraes Jr. 2000. Parrot populations and habitat use in and around two lowland Atlantic forest reserves, Brazil. *Biological Conservation* **96**: 209-217.
- Martinez, J., e N. P. Prestes. 2002. Ecologia e conservação do papagaio-charão, *Amazona pretrei*. Páginas 173-192. em: Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil. M. Galetti e M. A. Pizo (eds). Melopsittacus Publicações Científicas, Belo Horizonte, MG.
- Martuscelli, P. 1995 Ecology and Conservation of the Red-tailed Amazon *Amazona brasiliensis* in south-eastern Brazil. *Bird Conservation International* **5**:225-240.
- Mikich, S. B., e S. M. Silva. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* **15**:89-113.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. MMA/SBF, Brasília, DF.
- Morellato, L. P. C., and C. F. B. Haadad. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, **32**:786-792.
- Mori, S. A. 1989. Eastern, Extra-Amazonian Brazil. Pages. 428-454. in: Floristic inventory of tropical countries: the status of plant systematics, collections, and vegetation, plus

- recommendations for the future. D. G. Campbell. and H. D. Hammond (eds.). The New York Botanical Garden.
- Myers, N. 1988. Tropical forests and their species: going, going ...? Pages 28-35 in: Biodiversity. E. O. Wilson (ed.) National Academy Press, Washington D.C.
- Myers, N.; R. A. Mittermeier; C. G. Mittermeier; G. A. B. da Fonseca; J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* **403**:853-858.
- Nunes, M. F. C.; e G. S. Betini. 2002. Métodos de estimativa de abundância de psitacídeos. Páginas 99-112. em: Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil. M. Galetti e M. A. Pizo (eds). Melopsittacus Publicações Científicas, Belo Horizonte, MG.
- Price, O. F.; J. C. Z. Woinarski; D. Robinson. 1999. Very large area requirements for frugivorous birds in monsoon rainforests of the Northern Territory, Australia. *Biological Conservation* **91**:169-180.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Snyder, N. F. R., P. McGowan, J. Gilardi, A. Grajal. 2000. Parrots: status survey and conservation action plan 2000-2004. IUCN, Glanz and Cambridge.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III, and D. K. Moskovits. 1996. *Neotropical Birds: ecology and conservation*. University of Chicago Press, Chicago.
- Villard, M. A., M. K. Trzcinski, and G. Merriam. 1999. Fragmentation effects on forest birds: relative influence of woodland cover and configuration on landscape occupancy. *Conservation Biology* **13**:774-783.
- Wege, D. C., and A. J. Long. 1995. Key areas for threatened birds in the Neotropics. BirdLife Conservation Series No. 5, Cambridge.
- Willis, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos Zool.* **33**(1):1-25.

Whitmore, T. C. 1997. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. Pages 3-12 in: W. F. Laurance and R. O. Bierregaard Jr.(eds). Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented landscapes. University of Chicago Press, Chicago.

**IMPLICAÇÕES PARA O MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE POPULAÇÕES DE
PSITTACIDAE NO PARQUE ESTADUAL MATA DOS GODOY, FRAGMENTO DE FLORESTA
ATLÂNTICA NO NORTE DO PARANÁ, BRASIL**

PATRICIA PEREIRA SERAFINI

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

PALAVRAS-CHAVE: Estimativa de densidade, Psittacidae, heterogeneidade da vegetação, padrões de uso do ambiente, Floresta Atlântica, sul do Brasil.	AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA: E-mail: <patriciaserafini@yahoo.com.br>
NÚMERO DE PALAVRAS: 6.278 DATA DE ENVIO: junho de 03	Universidade Estadual de Londrina, Depto. de Biol. Animal e Vegetal, Caixa Postal 6001, Londrina 86051-970, Paraná, Brasil

Abstract - IMPLICATIONS FOR MONITORING AND CONSERVATION OF PSITTACIDAE IN AN ATLANTIC FOREST REMNANT IN SOUTHERN BRAZIL -

Atlantic Forest in north of Paraná State Brazil has been almost completely depleted since the first half of XX century. Nowadays, only a few native forest remnants remains, most in private lands. The Godoy State Park is one of the biggest and most representative fragments that are left, and it is under governmental protection. This study aimed to asses population sizes and habitat use parameters for Psittacidae species occurring in this remnant. Density information was obtained using the association of three methods: line transects (TET), distance sampling within points (VCPM) and an instant count of parrots with six simultaneous observers (MCI). All methods were applied for a 12 months period and density estimates and/or abundance indexes were obtained for 10 of the 11 species previously recorded for this area. The reserve were categorized in two distinct forest types, with marked habitat differences. Line transects and VCPM showed similar patterns and differences of habitat use for most of the parrot species within this two habitat types. Seasonality influenced three of nine species analyzed. Habitat features in all points sampled were collected and analyzed by a multivariate statistical analysis (PCA). Most species were associated to large trees, eight species presented associations with dense vegetation cover and two to declivity and more open areas. The high population estimates and frequency of use on the north portion of this remnant shows that this area might be of greater relevance for local parrot conservation than the whole fragment itself. Nevertheless, it is recommended that efforts should be directed towards conserving this remnant, and also other smaller non-protected fragments around it, in order to sustain psittacine populations on one of the last large forest reserves in north of Parana State.

KEY-WORDS: Density estimates, Psittacidae, vegetation heterogeneity, habitat use, Atlantic Forest, southern Brazil

Resumo - A partir da primeira metade do século XX houve abrupta destruição da Floresta Atlântica no norte do Paraná. Restaram poucos remanescentes florestais, a maior parte no interior de propriedades particulares. O Parque Estadual Mata dos Godoy é um dos maiores e mais representativos fragmentos desta região. O presente estudo procurou estabelecer os tamanhos populacionais e padrões de uso do ambiente para Psittacidae nesta Unidade de Conservação. As informações populacionais foram obtidas através da associação de três métodos: taxa de encontro em transectos, método circular variável de amostragem por pontos, e contagem instantânea por múltiplos observadores. Todos os métodos foram aplicados durante período mínimo de 12 meses. Estimativas de densidade ou índices de abundância foram obtidos para 10 das 11 espécies previamente descritas como ocorrendo nesta área. O fragmento foi categorizado em dois tipos de ambiente distintos. Os dois primeiros métodos demonstraram resultados similares, diferenciando a frequência de uso entre tipos de ambiente para a maioria das espécies. A sazonalidade influenciou o tamanho populacional de três das nove espécies analisadas, além de influenciar o tamanho dos bandos de três espécies. Variáveis ambientais foram colhidas nos locais de amostragem e analisadas. A maioria das espécies foi associada a ambientes com árvores de grande porte, sendo que oito espécies apresentaram associações com dossel denso e duas com declividade do solo e maior número de clareiras. Os Psittacidae não usaram de forma homogênea os 656 ha disponíveis no Parque. Os altos números populacionais e a maior frequência de uso da região norte do remanescente demonstraram que este tipo de ambiente é importante para a conservação local de um maior número de espécies de Psittacidae. Contudo, a fim de preservar as populações das 10 espécies estudadas, recomenda-se a proteção integral do Parque e também a conservação de outros fragmentos florestais adjacentes, localizados em áreas particulares.

PALAVRAS CHAVE: Estimativa de densidade, Psittacidae, heterogeneidade da vegetação, padrões de uso do ambiente, Floresta Atlântica, sul do Brasil.

INTRODUÇÃO

Devido à intensa pressão antrópica e decorrente fragmentação, a Floresta Atlântica é considerada um dos biomas mais ameaçados do mundo (Stotz et al. 1996; Myers et al. 2000). No Estado do Paraná, sul do Brasil, apenas poucos remanescentes persistem, a maioria próximos à região litorânea, exceto pelo Parque Nacional do Iguaçu, a oeste (Campos 1996).

A abrupta devastação da cobertura vegetal do norte do Estado ocorreu a partir do início do século XX, com a introdução da cafeicultura e outras culturas fomentadas pela fertilidade da terra roxa (Maack 1981). O Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG) é o maior remanescente florestal desta região e apresenta diferenças importantes de estrutura da vegetação e composição florística entre suas regiões norte e sul, determinadas pela topografia (Silveira 1993). Nesta Unidade de Conservação ocorrem 11 das 32 espécies da família Psittacidae descritas para a Floresta Atlântica (Anjos et al. 1997).

O processo de fragmentação e as características intrínsecas dos fragmentos de floresta influenciam a presença e a abundância das espécies, assim como seus deslocamentos e persistência em determinado ambiente (Boecklen 1986; Henle 1996; Villard et al. 1999; Anjos 2001; Fleishman et al. 2002). Características ambientais presentes nos remanescentes possuem efeitos espécie-específicos na comunidade de aves (Blondel et al. 1988; Saunders 1989, 1991; Berg 1997; Villard et al. 1999; With & King 2001). Para a conservação das espécies é importante determinar quais características permitem a sua sobrevivência no local, além de desenvolver maneiras de conservar o intercâmbio de material genético entre remanescentes florestais (Laurance & Bierregaard 1997; Warburton 1997; Bennett 1999).

Aves que necessitam de grandes territórios estão predispostas a sofrerem reduções populacionais e até desaparecer em decorrência da fragmentação (Terborgh 1974; Willis 1979). Grandes frugívoros dependem de diferentes espécies de árvores frutíferas ao longo do ano, e a disponibilidade de frutos varia entre estações e entre anos, sendo que apenas grandes

áreas de vegetação natural proporcionam a diversidade de espécies de árvore e o volume de frutos suficientes para sua manutenção (Willis 1979; Price et al. 1999).

Dentre os frugívoros, alguns membros da família Psittacidae podem ser particularmente sensíveis à degradação florestal, além de frequentemente tornarem-se alvos para o comércio ilegal como animais de estimação (Collar 1997). Além da eminente ameaça de extinção para muitos psitacídeos, o grupo possui interesse conservacionista pelo potencial uso como indicadores da sustentabilidade do manejo florestal e pelo papel que desempenham na estrutura de florestas tropicais como predadores de sementes (Galetti & Rodrigues 1992; Guix et al. 1999).

Desta forma, o monitoramento destas espécies nos diversos ambientes é importante e necessário (Galetti et al. 2002). Todavia, quantificar populações de psitacídeos não tem se mostrado uma tarefa fácil em ambiente florestal (Casagrande & Beissinger 1997; Guix et al. 1999). Muitas espécies ocorrem em baixas densidades, são gregários, distribuem-se de forma irregular em determinada área, além de apresentarem enorme potencial para deslocamento (Forshaw 1989).

Além da obtenção de informações populacionais, a determinação de associações de espécies de Psittacidae com características ambientais é útil para a escolha de áreas prioritárias para conservação, visto que informações ecológicas detalhadas são geralmente escassas para alguns psitacídeos e obtidas somente a longo prazo (Marsden & Fielding 1999).

Assim, neste estudo foram estabelecidas estimativas do tamanho populacional e algumas associações com variáveis ambientais para as espécies de Psittacidae que ocorrem no PEMG. Duas hipóteses foram formuladas: (1) a distribuição espacial e os padrões de uso do ambiente para psitacídeos são influenciados pela heterogeneidade do ambiente no PEMG; (2) é possível relacionar esta resposta espacial a características ambientais sem o acesso a informações ecológicas detalhadas.

ÁREA DE ESTUDO

O Parque Estadual Mata dos Godoy (23°27'S, 51°15'W; PEMG) localiza-se a 15 km ao sul da cidade de Londrina, Paraná. Formado por 656 ha de Floresta Estacional Semidecidual, este Parque é o maior remanescente florestal bem conservado do norte do Paraná. O relevo do PEMG é uma suave planície na porção norte, com algumas colinas paralelas com declives moderados na porção sul (Fig. 1). Em sua porção sul (altitude de 460 m a 480 m), o PEMG é delimitado pelo ribeirão dos Apertados. Os outros limites são áreas particulares destinadas principalmente ao cultivo de grãos e à pecuária. Do ribeirão dos Apertados em direção ao norte do PEMG existe um aclave de no mínimo 300 m, que atinge um platô na porção norte (altitude entre 600 e 650 m).

Existem dois tipos básicos de ambiente no PEMG: (1) A floresta ciliar do ribeirão dos Apertados a uma altitude de 460-480 m; e (2) a floresta do platô, afastada do ribeirão dos Apertados e a uma maior altitude (600 e 650 m). As diferenças na estrutura da vegetação entre estas duas áreas do PEMG foram relatadas por Silveira (1993) e estão resumidas a seguir.

A floresta presente na região plana ao norte (RN) apresenta um dossel denso, com uma estrutura foliar muito compacta entre 12 a 20 m, onde as espécies arbóreas mais abundantes são: *Cabralea canjerana*, *Euterpe edulis*, *Ocotea indecora* e *Nectandra megapotamica*. O estrato emergente (alcançando alturas superiores a 30 m) é composto por algumas espécies de árvores que encontram-se dispersas e incluem: *Aspidosperma polyneuron*, *Solanea monosperma* e *Galesia integrifolia*. Devido ao denso dossel, o sub-dossel possui luminosidade mais baixa e, devido a este fato, a vegetação rasteira e pertencente ao estrato inferior é relativamente escassa, com árvores mais baixas e arbustos. *Eugenia verrucosa*, *Sorocea bonplandii*, *Miconia tritis*, *Maranta* sp. e *Piper* sp. estão entre as espécies vegetais mais abundantes neste estrato.

Na região sul do PEMG (RS), o dossel da floresta ciliar não é compacto e, no intervalo entre 13 a 25 m de altura, as espécies *Chrysophyllum gonocarpum*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Parapiptadenia rigida* são as mais abundantes. Árvores emergentes são raras; de fato, devido ao declive acentuado, várias espécies de árvores de maior porte caem. Assim, nesta área de maior inclinação próxima ao rio existe uma maior abundância de clareiras do que na floresta da região plana no norte. As clareiras caracterizam-se por apresentar espécies vegetais como *Chusquea* sp. e *Celtis iguanaea*. Mesmo fora das clareiras, o sub-dossel da floresta marginal ao rio é mais denso com grande abundância de *Nectandra megapotamica*, *Alseis floribunda*, *Matayba elaeagnoides*, *Lochocarus muchlenbergianus*, *Sebastiania commersoniana*, *Eugenia verrucosa* e *Trichilia cassareti*.

Devido a diferenças na topografia e dificuldades em acessar a região sul do Parque, no presente estudo foram estabelecidos três transectos (TI, TII e TIII) na RN e dois (TIV e TV) na RS (Fig. 1). Todos estes transectos possuíam 600 m de comprimento e estavam demarcados por pontos a intervalos de 300 m.

Nesta Unidade de Conservação, Anjos et al. (1997) descreve a ocorrência de 11 espécies de Psittacidae: *Propyrrhura maracana* (256 g), *Aratinga aurea* (84 g), *Aratinga leucophthalmus* (159 g), *Aratinga auricapilla* (130 g), *Pyrrhura frontalis* (83 g), *Forpus crassirostris* (30 g), *Brotogeris tirica* (63 g), *Pionopsitta pileata* (109 g), *Pionus maximiliani* (263 g), *Amazona aestiva* (400 g) e *Triclaria malachitacea* (133 g). Nomenclatura e biomassa das espécies seguem Collar (1997).

MÉTODOS

ESTIMATIVAS DE ABUNDÂNCIA E DENSIDADE

Três métodos foram utilizados durante o estudo:

(1) *Taxa de encontro em transectos (TET)*: De Dezembro de 2001 a Dezembro 2002 foram percorridos TI, TII e TIII na RN (transecto de 1,8 km de extensão) e TIV e TV na RS (transecto de 1,2 km) para o registro de espécies de Psittacidae. Os transectos foram percorridos lentamente (1 km/h), apenas em dias não chuvosos. O início das amostragens foi realizado sempre 30 minutos após o amanhecer até 11:00 h, período de maior atividade das aves, segundo Gilardi & Munn (1998). Cada transecto foi percorrido duas vezes por mês, sempre iniciando em extremidades opostas. O esforço de amostragem foi similar para todos os meses. Nenhum transecto foi percorrido em dias consecutivos para evitar resultados tendenciosos devido a animais alimentando-se nas mesmas árvores frutíferas. Todas as espécies de psitacídeos observadas no transecto foram registradas identificando-se a forma de registro: visual ou auditiva. Para este método, indivíduos ou grupos foram sempre considerados e analisados como um único contato, apesar disso, o número de indivíduos por bando foi sempre anotado visando à análise posterior do tamanho médio de bandos.

(2) *Método circular variável de amostragem por pontos (VCPM)*: Este método, descrito por Reynolds et al. (1980) e adaptado por Marsden (1999) para censo de papagaios, é baseado em contagens realizadas em pontos e envolve a mensuração ou estimativa da distância entre o observador e cada grupo ou indivíduo registrado, durante um período finito de tempo. Esta técnica, quando associada ao programa de computador DISTANCE, permite a estimativa da densidade usando a probabilidade de detecção do animal considerando crescentes distâncias em relação ao observador (Buckland et al. 1993; Laake et al. 1994).

O registro de psitacídeos em vôo nos pontos de amostragem, exceto daqueles que se deslocam devido à aproximação do observador, foi omitido dos cálculos de densidade, pois registros aéreos violam obrigadoriedades deste método (Marsden 1999).

Para aplicação do VCPM no PEMG, foram utilizados os pontos marcados a intervalos de 300 m nos transectos estabelecidos (TI a TV). Cada um destes pontos foi amostrado por um período total de 10 minutos, duas vezes por mês, de Janeiro a Dezembro de 2002. As contagens ocorreram apenas na ausência de chuvas torrenciais ou forte neblina, sendo a ordem de visita aos pontos revertida no segundo dia de amostragem do mês. A contagem de papagaios nestes pontos foi realizada sempre entre 30 minutos após o amanhecer e 11:00 h da manhã. O período de contagem iniciou-se no momento em que o observador (PPS) chegava ao ponto de escuta, sendo considerados inclusive os animais afugentados por sua chegada.

Em contatos onde foi realizado apenas o registro auditivo das aves, utilizou-se o tamanho médio de bandos, obtido dos registros visuais, como parâmetro relativo ao número de indivíduos observados.

(3) *Contagem instantânea por múltiplos observadores (MCI)*: Métodos pré-existentes, propostos por Reynolds et al. (1980), Bibby et al. (1992), Casagrande & Beissinger (1997), Gilardi & Munn (1998) e Marsden (1999) foram úteis para o desenvolvimento e adaptação desta técnica de estimativa de densidade para a população local de Psittacidae.

Dois meses anteriores ao início do censo foram dispensados para a realização de treinamentos com toda a equipe de campo, aperfeiçoando a identificação de psitacídeos e as estimativas de distância. Para garantir a padronização entre observadores foram realizados testes com os mesmos, além da execução de um controle estatístico de qualidade.

Por questões logísticas, a área de estudo destinada à aplicação deste método de estimativa de densidade foi apenas a RN. Nas contagens foram utilizados os seis pontos contidos em TI e TII.

As contagens foram realizadas simultaneamente por uma equipe de seis observadores treinados, abrangendo uma área de aproximadamente 1 km². Os psitacídeos foram contados por um período de 120 minutos, iniciando 30 minutos após o amanhecer. A distância entre o observador e cada ave foi estimada dentro de uma escala pré-determinada (até 50 m, entre 50 e 100 m e mais de 100 m em relação ao observador). O número de indivíduos observados por cada observador foi registrado minuto a minuto.

Foram realizadas duas amostragens por mês, de Janeiro a Dezembro de 2002, apenas na ausência de chuvas fortes. A vantagem deste método recai sobre o fato de considerar como válidos também os registros de animais em vôo, ao contrário do VCPM. Além disso, permite a amostragem (simultânea) de uma área maior.

O tamanho da população de determinada espécie, para a área de 1 km² amostrada, foi considerada como o somatório de registros de indivíduos em um minuto considerado (contagem instantânea).

CARACTERIZAÇÃO DO HÁBITAT

Em cada um dos pontos das trilhas TI a TV foram realizadas cinco coletas de variáveis ambientais: exatamente no ponto de amostragem e no ponto central de cada um dos quatro quadrantes adjacentes ao mesmo, cada quadrante com 50 m². As variáveis foram coletadas dentro de um raio de 10 metros em relação ao centro da área amostrada.

Com base em observações de campo foram selecionadas e registradas de forma semi-quantitativa (categorizadas em intervalos) 13 variáveis ambientais que poderiam vir a apresentar importância direta ou indireta aos psitacídeos.

Estas variáveis incluem: (1) *quantidade de substrato ao nível do solo*, medida indireta da densidade do dossel, foi categorizada como solo nu, solo parcialmente visível, e solo não visível; (2) *presença de clareiras*, medida que caracteriza os tipos de ambiente no PEMG, registrada como ausente, presente em até 10% da área compreendida pelo raio de 10 m, e acima de 10% desta área; (3) *tamanho de troncos caídos*, caracteriza o tipo de ambiente, registrado como ausência de troncos caídos, troncos de até 20 cm de diâmetro, e troncos acima de 20 cm; (4) *quantidade de troncos caídos*, medida indireta do número de árvores mortas e do tipo de ambiente, foi categorizada como ausência de troncos caídos, até três troncos no raio de 10 m, e acima de três; (5) *grau de declividade*, anotado como ausente, até 30°, e acima de 30°; (6) *número de árvores de grande porte* (diâmetro à altura do peito/DAP acima de 30 cm), categorias definidas por ausência, até três, e mais de três árvores; (7) *espaçamento entre troncos de 5 a 30 cm de DAP*, categorizado como ausente, até 1 m de espaçamento, e acima de 1 m; (8) *espaçamento entre troncos acima de 30 cm DAP*, categorizado como ausente, até 3 m de espaçamento, e acima de 3 m; (9) *quantidade de árvores com briófitas*, medida indireta da umidade do ambiente, registrada como ausência, até 50% das árvores com briófitas e acima de 50%; (10) *proporção de troncos com rugosidade*, medida indireta da presença de *Aspidosperma polyneuron* e da qualidade do ambiente, registrada como ausência, em até 50% das árvores e acima de 50%; (11) *densidade da cobertura vegetal do estrato médio (2 a 7 m de altura)*, na primeira categoria visualiza-se o estrato superior entre copas, na segunda entre folhas, e na terceira não é possível visualização; (12) *densidade da cobertura vegetal do estrato superior (acima de 7 m de altura)*, na primeira categoria tem-se sua ausência, na segunda visualiza-se o céu entre copas, e na terceira, entre folhas; (13) *presença e altura do estrato emergente*, categorizada como ausente, entre 25 e 35 m, e acima de 35 m.

ANÁLISE DOS DADOS

O período de amostragem de 12 meses permitiu comparações sazonais para dois métodos, TET e VCPM. Para todas as análises sazonais o ano foi subdividido em duas estações: (1) a “estação chuvosa”, com precipitação acumulada mensal média de 178,4 mm (Simepar 2003), que se estende de Setembro a Março e constitui a estação na qual a maioria das espécies de Psittacidae desempenha atividades reprodutivas, segundo dados da literatura (Collar 1997) e observações de ninhos ativos durante o presente estudo; e (2) a “estação seca”, também denominada de estação não-reprodutiva, que vai de Abril a Agosto, com precipitação acumulada média de 86,71 mm (Simepar 2003).

Os resultados do método TET foram expressos para cada espécie como taxa de encontro ou número de contatos por hora de caminhada. Os testes estatísticos para este método seguiram uma análise de frequência, sendo que comparações sazonais e entre os dois tipos de ambientes (RN e RS) foram realizadas por análises não paramétricas, como descrito por Galetti & Aleixo (1998). Utilizou-se o teste de Mann Whitney U para avaliar diferenças nesta amostragem por transectos.

Para o método VCPM, a abundância de psitacídeos na área amostrada foi expressa primeiramente como número de contatos de uma espécie por 10 pontos de escuta (Marsden et al. 2000). Quando o número de registros permitiu, os dados obtidos por este método foram analisados utilizando-se o programa DISTANCE 3.5, que calcula a densidade de determinada espécie em número de indivíduos por km² (Laake et al. 1994). Comparações entre as duas áreas foram realizadas utilizando o teste Chi-quadrado ($\alpha = 0,05$). Variações sazonais durante o período de amostragem também foram analisadas através do mesmo teste estatístico.

Para o MCI, o tamanho da população de cada espécie foi estimado primeiramente a partir da maior soma de contatos obtidos em um minuto, considerando os seis observadores. O valor médio total de contatos por minuto também foi obtido.

Para cada ponto amostrado pelo MCI foi determinado um índice ou frequência de uso de ambiente utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{Frequência} = \text{número total de registros} / \text{esforço amostral (dias)}$$

Esta frequência permitiu comparações entre os pontos, para espécies em que houve número de registros suficiente, através da utilização de métodos estatísticos (teste Chi-quadrado e Fischer).

Para determinar as variáveis ambientais que caracterizam melhor os tipos de ambiente analisados foi utilizada Análise dos Componentes Principais (PCA) através do programa STATISTICA 4,3 (1993). As características ambientais foram confrontadas com a distribuição das populações de psitacídeos nos pontos e trilhas amostrados, procurando estabelecer padrões de uso de ambiente e associações das espécies animais com variáveis ambientais.

Durante a execução das metodologias para estimativa de densidade, foi sempre observado o número de indivíduos por bando, para cada espécie. Estes tamanhos médios dos bandos foram comparados entre as duas estações consideradas utilizando o teste Mann Whitney U.

RESULTADOS

TAMANHO MÉDIO DOS BANDOS DURANTE O PERÍODO DE ESTUDO

De Dezembro de 2001 a Dezembro de 2002 foram registrados visualmente e contados 689 bandos no PEMG, pertencentes às dez espécies efetivamente observadas durante o estudo. *Aratinga aurea* foi a única espécie não registrada no interior do remanescente. O tamanho médio de bandos variou entre as duas estações consideradas (estação chuvosa ou reprodutiva e estação seca ou não-reprodutiva) apenas para: *A. leucophthalmus*, *A. auricapilla* e *P. pileata* (Tabela 1).

Para *P. maracana*, *Forpus crassirostris* e *T. malachitacea* não foram possíveis comparações entre estações devido ao baixo número de observações. Os valores altos referentes ao desvio padrão observado para *A. leucophthalmus* e *A. auricapilla* nesta análise podem ter ocorrido devido à observação de bandos de até 20 a 30 animais, apenas fora da estação reprodutiva.

ESTIMATIVAS POPULACIONAIS

(1) *Taxa de encontro em transectos (TET)*: Este método foi aplicado por um período total de 117,05 h (119,6 km) durante o estudo. Nas trilhas do norte do PEMG as amostragens totalizaram 76,75 h (80,6 km) e no sul 40,3 h (39 km). Este esforço amostral desigual ocorreu devido ao maior número de trilhas em RN e foi corrigido através da análise estatística.

Ao comparar as duas regiões do PEMG, observou-se diferença significativa na abundância de sete das nove espécies analisadas, sendo que *Propyrrhura maracana* e *Pionopsitta pileata* foram as exceções (Tabela 2).

Na comparação sazonal, maior abundância significativa durante a estação não-reprodutiva foi registrada para *Pyrrhura frontalis*, *P. pileata* e *Pionus maximiliani*, nos dois tipos de ambiente (Tabela 3).

(2) *Método circular variável de amostragem por pontos* (VCPM): No total, foram realizadas 295 contagens em 19 pontos estabelecidos no PEMG: 189 contagens em nove pontos da região norte e 106 contagens em dez pontos estabelecidos na região sul. A abundância de psitacídeos amostrada por este método foi expressa primeiramente como número de contatos de uma espécie por 10 pontos de escuta no PEMG (Tabela 4).

Para sete das nove espécies amostradas nos pontos, o número de registros permitiu análise através do programa DISTANCE 3.5. A Tabela 5 apresenta a densidade estimada para todo o PEMG, nesta análise a espécie mais abundante foi *P. frontalis*. A Tabela 6 apresenta os tamanhos populacionais obtidos nas duas áreas distintas dentro do PEMG. Exceto para *P. pileata*, houve diferença significativa entre os dois tipos de ambiente considerando as densidades das outras seis espécies analisadas.

Variações sazonais nos tamanhos populacionais também foram analisadas através do uso do teste de chi-quadrado e estão expressas na Tabela 7, para os dois ambientes. *Pyrrhura frontalis*, *P. pileata* e *P. maximiliani* apresentaram diferença significativa entre estações para o norte e sul, sendo mais abundantes na estação não reprodutiva. Para as outras espécies, flutuações populacionais ao longo do ano foram observadas apenas na região norte do PEMG. *Aratinga leucophthalmus* foi a única espécie com maior densidade registrada na estação reprodutiva. Apenas *Amazona aestiva* apresentou densidades similares entre estações, para a região norte.

(3) *Contagem instantânea por múltiplos observadores (MCI)*: Foram realizados 21 dias de contagens na região norte do PEMG. Apesar de todos os meses terem sido amostrados, três réplicas mensais foram suprimidas devido a condições climáticas.

A Tabela 8 expressa o número máximo e a média de grupos ou bandos observados simultaneamente pelos observadores, por unidade de tempo, na área amostrada, que compreende aproximadamente 1 km² (exatamente 900 m x 600 m). Considerando o número máximo de grupos observados por unidade de tempo, *P. maximiliani* apresentou maior número de bandos na área amostrada. Todavia, os valores médios encontrados ao longo do ano para o MCI foram maiores para *Aratinga auricapilla*.

A frequência de encontros calculada para cada ponto (trilhas TI e TII em RN) é apresentada na Tabela 8. Através do teste de chi-quadrado ($\alpha=0,05$) observou-se diferença significativa para a frequência de uso entre alguns ou todos os pontos para as seguintes espécies: *A. auricapilla*, *P. frontalis*, e *P. maximiliani* (Tabela 9).

Calculou-se também a frequência de uso para as trilhas, ou seja, o número total de registros feitos na trilha (TI e TII) em relação ao esforço amostral dispendido na mesma (Tabela 10).

COMPARAÇÕES ENTRE MÉTODOS

As densidades obtidas através do uso do VCPM excederam significativamente os números populacionais obtidos pelo MCI (número bandos/área) para três das sete espécies onde foi possível obter-se estimativas de densidade utilizando ambos os métodos (Tabela 11). A comparação entre estes dois métodos na região norte do PEMG foi possível ao ser corrigida a área amostrada pelo MCI exatamente para 1 km².

Os índices obtidos pela metodologia TET não permitiram comparações diretas com os outros dois métodos devido à obtenção apenas de taxas de encontro.

CARACTERIZAÇÃO DO HÁBITAT

(1) Região Norte do PEMG (RN):

Considerando a análise das variáveis ambientais das três trilhas da RN (TI, TII e TIII), em conjunto, foram extraídos dois fatores que somam 43,89% da variação observada nesta área. O fator 1 (“eigenvalue” = 3,41) foi negativamente associado à baixa declividade ($r=-0,85$) e à quantidade de árvores de grande porte ($r=-0,77$), o fator 2 (“eigenvalue” = 2,29) foi associado positivamente à presença de até três troncos caídos ($r=+0,83$) e ao maior tamanho de troncos caídos ($r=+0,74$).

Visto que MCI abordou apenas TI e TII, uma análise individual de cada trilha foi efetuada. Para TI foram extraídos dois fatores na análise dos componentes principais que juntos perfizeram 58,76% da variação nos três pontos amostrados para variáveis ambientais. O fator 1 (“eigenvalue” = 4,85) foi positivamente associado à quantidade de árvores de grande porte ($r=+0,92$) e à presença de troncos caídos com CAP maior do que 20 cm ($r=+0,85$), enquanto que o fator 2 (“eigenvalue” = 2,79) foi associado positivamente à densidade do estrato médio ($r=+0,91$) e negativamente associado à ausência de clareiras ($r=-0,88$).

Para TII, os fatores 1 e 2 representaram juntos 50,45% da variação. O fator 1 (“eigenvalue” = 3,49) foi negativamente associado à baixa declividade ($r=-0,87$) e à presença de até três árvores de grande porte no raio de 10 m ($r=-0,85$), enquanto que o fator 2 (“eigenvalue” = 3,07) foi associado positivamente a uma quantidade intermediária de troncos caídos ($r=+0,82$).

(2) Região Sul do PEMG (RS):

Para a RS (TIV e TV), os dois primeiros fatores extraídos somam 40,95% da variação observada nesta área. O fator 1 (eigenvalue = 3,12) foi positivamente associado à forte

declividade ($r=+0,76$) e à quantidade de árvores de grande porte ($r=+0,76$), o fator 2 (eigenvalue = 2,21) foi associado positivamente a uma quantidade de até três troncos caídos em um raio de 10 m ($r=+0,81$) e a troncos caídos de menor tamanho ($r=+0,78$).

DISCUSSÃO

Atualmente restam apenas 8% da cobertura vegetal original de Floresta Atlântica, persistindo na forma de diversos fragmentos pequenos e um pequeno número de fragmentos maiores ou áreas contínuas de floresta (Ranta et al. 1998; MMA 2000). A capacidade destes fragmentos em manter populações viáveis de psitacídeos depende de características intrínsecas dos mesmos (e.g. Anjos et al. 1997). Os remanescentes de floresta devem abrigar diferentes tipos de ambientes capazes de prover recursos alimentares e sítios para nidificação suficientes para a manutenção e sobrevivência destas espécies ao longo do tempo (Pizo et al. 1995; Guix et al. 1999; Marsden et al. 2000).

Considerando dois tipos de ambiente disponíveis no maior e melhor conservado remanescente de Floresta Atlântica do norte do Estado do Paraná (PEMG), este trabalho demonstrou que as espécies de Psittacidae da região apresentaram distribuição espacial influenciada pela heterogeneidade ambiental (PEMG). Isto pôde ser explicitado através dos padrões populacionais e de uso de ambiente obtidos, ou seja, sem o acesso a informações ecológicas detalhadas.

TAMANHO DOS BANDOS

A maioria dos papagaios foi registrada em bandos de um a quatro indivíduos ao longo do período de amostragem. Padrões semelhantes foram observados por Pizo et al. (1995) para *P. frontalis*, *B. tirica*, *F. crassirostris*, *P. maximiliani*, *P. pileata* e *T. malachitacea*.

Chapman et al. (1989) comenta que a disponibilidade de alimento e as atividades relativas à reprodução, assim como outras variáveis menos conhecidas, podem influenciar o tamanho dos bandos. No PEMG, ao considerar duas estações definidas ao longo do ano, três espécies apresentaram diferença para o número médio de indivíduos por bando entre estações. Para as outras quatro espécies analisadas houve mínima evidência de formação de maiores agregados fora da estação reprodutiva, por outro lado, esta evidência é citada como presente para alguns psitacídeos (e.g. Martuscelli 1995; Collar 1997; Alonso 2001).

TAMANHOS POPULACIONAIS

Populações de papagaios são difíceis de serem mensuradas em florestas tropicais devido à baixa visibilidade na densa vegetação, coloração críptica da maioria das espécies e sua capacidade de voar grandes distâncias rapidamente (Guix et al. 1999). Contudo, ao longo de um ano de amostragem foi possível a obtenção de valores populacionais para Psittacidae no PEMG. Além das diferenças populacionais observadas para a maioria dos psitacídeos nos dois tipos de ambiente analisados, foi possível ainda demonstrar flutuações sazonais nestes valores populacionais para três espécies.

A variação sazonal na abundância de aves frugívoras tropicais têm sido descritas na literatura (e.g. Loiselle 1988; Terborgh et al. 1990; Pizo et al. 1995; Anggraini et al. 2000). As diferenças populacionais, ao longo das duas estações definidas, podem ter sido decorrentes da

ecologia reprodutiva destas espécies, da disponibilidade de recursos alimentares, de variações climáticas, entre outros fatores possíveis (Collar 1997; Sick 1997; Bonadie & Bacon 2000).

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS MÉTODOS

Vários métodos têm sido utilizados para estimar densidade (ou abundância) de aves em florestas tropicais, mas ainda é muito difícil obter valores precisos da densidade da maioria das espécies de aves (Terborgh et al. 1990; Bibby et al. 1992). Basicamente três métodos são tradicionalmente utilizados para estimar populações de psitacídeos: contagens em dormitórios em locais onde a maioria das áreas de pouso podem ser encontradas (Pithon & Dytham 1999), pontos de escuta considerando a distância ave-observador e amostragens em transectos (Casagrande & Beissinger 1997; Marsden 1999).

Para o presente trabalho, o VCPM produziu estimativas de densidade muito superiores àquelas observadas no potencialmente mais preciso MCI para três espécies. Casagrande & Beissinger (1997) também afirmam que o VCPM demonstra tendência de superestimar o tamanho populacional real da espécie de Psittacidae amostrada. Apesar disso, o VCPM permitiu a comparação entre dois tipos de ambiente, assim como TET, ambos produzindo padrões similares de uso do ambiente.

O método TET já foi descrito e utilizado em outros estudos ornitológicos no Brasil e em outros locais do mundo, e não leva em consideração o tamanho dos grupos ou a distância perpendicular destes em relação ao transecto (Willis 1979; Willis & Oniki 1981; Pizo et al. 1995; Johns 1996; Galetti & Aleixo 1998). Este método produz índices de abundância ao invés de densidades, todavia, é útil para detectar diferenças populacionais entre diferentes ambientes em espécies que vocalizam intensamente, como *Pyrrhura* e *Brotogeris* (Galetti & Aleixo 1998).

Das onze espécies descritas como ocorrendo na região, apenas a *Aratinga aurea* não foi registrada por nenhum dos três métodos. Sick (1997) comenta que esta espécie é raramente encontrada no interior de floresta, sendo comum em áreas mais abertas. A espécie ameaçada *Triclaria malachitacea* foi registrada pelo método VCPM em números populacionais muito baixos. *Propyrrhura maracana* foi registrada apenas no TET e no MCI, mas também em baixos números. Os maiores índices de abundância foram registrados para *P. maximiliani* (TET, registros a cada 10 pontos do VCPM e MCI). *Aratinga auricapilla* foi a segunda espécie mais comum, considerando os índices obtidos pelo TET, VCPM e o número máximo de bandos por unidade de tempo obtido pelo MCI. Para o VCPM, *P. frontalis* apresentou as maiores densidades.

PADRÕES DE USO DO AMBIENTE

A maioria dos trabalhos em seleção de ambientes para aves utiliza duas escalas: uma escala macro ou uma escala micro de seleção (e.g. Jones et al. 1995; Berg 1997; Canterbury et al. 2000; Catry et al. 2000; Lenton et al. 2000; Hill et al. 2001; Mikami & Kawata 2002). Gilardi & Munn (1998) comentam que, de maneira diferenciada de outras famílias dentro da Classe Aves, os papagaios voam e utilizam uma grande área ao longo do dia, criando a oportunidade de mensuração de associações espécie-ambiente em uma meso-escala ou uma escala que mensure a escolha entre tipos de floresta.

Apesar do alto potencial de deslocamento das espécies amostradas, foi possível neste estudo destacar fortes diferenças na utilização de dois tipos de ambientes no interior do PEMG. Plano e com dossel denso, RN apresentou maior riqueza de espécies de Psittacidae e maiores números populacionais em relação à RS, com maior declive e número de clareiras (exceto para populações de *P. maximiliani* e *A. leucophthalmus*, mais abundantes em RS). Assim, observa-se que a área efetivamente utilizada pelos psitacídeos é menor que os 656 ha

disponíveis no fragmento. Desta forma, a preservação das características ambientais encontradas em RN poderia significar a conservação de um maior número de espécies de Psittacidae na região.

Em trabalhos publicados anteriormente, diferenças na utilização de ambientes também foram claras para algumas espécies de psitacídeos (Galetti & Aleixo 1998; Gilardi & Munn 1998; Marsden & Fielding 1999; Marsden et al. 2000; Marsden et al. 2001).

Para RN, não foram observadas diferenças populacionais entre as trilhas TI e TII (MCI). Todavia, para *A. auricapilla*, *P. frontalis* e *P. maximiliani*, observaram-se diferenças entre pontos distribuídos ao longo destas trilhas. Sugerindo uso diferenciado do ambiente dentro de uma escala inferior ao tipo de ambiente, uma escala “micro” de seleção.

Além das variáveis ambientais, competições inter-específicas podem estar colaborando para as diferenças observadas nos padrões de uso dos tipos de ambiente (Roth 1984). Ao serem aglutinados os números populacionais de membros da família Psittacidae como um todo, não houve diferenças nas taxas de encontro entre os dois tipos de ambiente (TET). As altas taxas de encontro para *P. maximiliani* em RS colaboraram para esta homogeneidade na distribuição espacial da família Psittacidae no interior do fragmento. Diferentes padrões de uso do ambiente entre as espécies, como sugerido neste estudo, podem explicar possíveis fatores que permitam a repartição do hábitat entre psitacídeos simpátricos neste remanescente de Floresta Atlântica. Espécies de mesmo gênero e biomassa semelhantes, como *A. leucophthalmus* e *A. auricapilla*, por exemplo, ocorreram em maiores densidades em diferentes ambientes, RS e RN, respectivamente.

ASSOCIAÇÕES ESPÉCIES ANIMAIS - CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

Diversas espécies de Psittacidae neotropicais, particularmente pertencentes ao gênero *Amazona*, foram fortemente associadas a florestas com elevado número de árvores de grande

porte (Marsden et al. 2000). Para o PEMG, tanto as espécies de maior biomassa (e.g. *A. aestiva* e *P. maracana*) quanto as menores espécies (e.g. *P. frontalis* e *Brotogeris tirica*) tiveram os maiores valores populacionais associados à floresta mais densa de RN. Nesta floresta, destacaram-se variáveis ambientais como baixa declividade, presença de elevado número de árvores de grande porte (trilha TI), presença de quantidade moderada de troncos caídos e troncos caídos de maior tamanho (superior a 20 cm de DAP). Apenas as espécies *A. leucophthalmus* e *P. maximiliani* tiveram maior abundância em RS, área repleta de clareiras e onde características como forte declividade, presença de árvores de grande porte e quantidade moderada de troncos caídos de menor tamanho foram destacadas.

Quanto à análise ambiental restrita às trilhas de RN (TI e TII), os dois pontos onde *A. auricapilla*, *P. maximiliani* e *P. frontalis* apresentaram maior abundância correspondem aos pontos onde a floresta é mais densa, com maior número de árvores de grande porte e onde já inicia-se leve declividade em direção ao sul do PEMG.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Modificações ambientais podem vir a produzir efeitos importantes em populações de aves (Dolman & Sutherland 1995; Cornelius et al. 2000; Pidgeon 2001). Com o atual estado de devastação da cobertura vegetal original, associar determinados tipos de ambientes às espécies animais pode ser crucial para a escolha de locais prioritários para a conservação de psitacídeos (Marsden & Fielding 1999) e de outras espécies animais.

Atualmente os fragmentos de Floresta Atlântica remanescentes no norte do Paraná são poucos, pequenos e geralmente no interior de propriedades particulares (Anjos 2001). O ainda bem conservado PEMG (656 ha) está sob proteção governamental e destaca-se pela presença da ameaçada *T. malachitacea* (CITES II; Birdlife International 2000) e da vulnerável *P.*

maracana (CITES I e II; Birdlife International 2000), além de possuir considerável tamanho populacional da vulnerável *A. auricapilla* (CITES II; Birdlife International 2000).

Observou-se que este remanescente não tem seus 656 ha utilizados de forma homogênea pelas espécies de Psittacidae. O ambiente disponível na região norte do PEMG (RN) pode ser considerado prioritário para a conservação de espécies como *A. auricapilla* e *A. aestiva*. Contudo, a alta mobilidade das espécies amostradas e a escassez de informações ecológicas detalhadas sobre as mesmas nesta área não devem deixar de ser consideradas. Assim, a conservação do PEMG e a recuperação de outros remanescentes florestais próximos, associadas à promoção de maior conectividade e adoção de usos de terra menos limitantes às aves entre os fragmentos, poderiam beneficiar não só os psitacídeos, mas um grande número de outras espécies animais, como descrito de maneira generalizada por Saunders et al. (1991).

AGRADECIMENTOS

Apoio financeiro obtido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo Programa Mata Atlântica do CNPq - Cooperação Internacional (processo no. 690146/01-9) e pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina. Agradeço à Grazielle Hernandes Volpato pelo fornecimento dos mapas apresentados neste manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Alonso, H. G. 2001. Conductas de Gregarismo y Vocalización de la Cotorra Cubana (*Amazona leucocephala*). *Ornitologia Neotropical* **12**:141-152.
- Anggraini, K., M. Kinnaird, and T. O'Brien. 2000. The effects of fruit availability and habitat disturbance on an assemblage of Sumatran hornbills. *Bird Conservation International* **10**:189-202.
- Anjos, L., K L. Schuchmann, and R. Berndt. 1997. Avifaunal composition, species richness, and status in the Tibagi River Basin, Paraná State, Southern Brazil. *Ornitologia Neotropical* **8**:145-173.
- Anjos, L. 2001. Bird communities in five Atlantic Forest fragments in southern Brazil. *Ornitologia Neotropical* **12**:11-27.
- Bennett, A. F. 1999. Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN – The World Conservation Union, Gland.
- Berg, A. 1997. Diversity and abundance of birds in relation to forest fragmentation, habitat quality and heterogeneity. *Bird Study* **44**:355-366.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess, and D. A. Hill. 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press Harcourt Brace & Company.
- Birdlife International. 2000. *Threatened birds of the world*. Barcelona and Cambridge, Lynx Edicions and Birdlife International: U.K..
- Blondel, J.; D. Chessel, and B. Frochot. 1988. Bird species impoverishment, niche expansion and density inflation in mediterranean island habitats. *Ecology* **69**:1899-1917.
- Boecklen, W. J. 1986. Effects of habitat heterogeneity on the species-area relationships of forest birds. *Journal of Biogeography* **13**:59-68.

- Bonadie, W. A.; and P. R. Bacon. 2000. Year-round utilisation of fragmented palm swamp forest by Red-bellied macaws (*Ara manilata*) and Orange-winged parrots (*Amazona amazonica*) in the Nariva Swamp (Trinidad). *Biological Conservation* **95**: 1-5.
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, and J. L. Laake. 1993. *Distance Sampling: estimating abundance of biological populations*. London: Chapman & Hall.
- Campos, J. B. 1996. Unidades de Conservação no Estado do Paraná – ações e contradições. IF (Instituto florestal) Sér. Reg. **17**:1-11.
- Canterbury, G. E.; T. E. Martin; D. R. Petit; L. J. Petit; and D. F. Bradfords. 2000. Bird communities and habitat as ecological indicators of forest condition in regional monitoring. *Conservation Biology* **14**:544-558.
- Casagrande, D. G., and S. R. Beissinger. 1997. Evaluation of four methods for estimating parrot population size. *Condor* **99**: 445-457.
- Catry, P.; R. Mellanby; K. A. Suleiman; K. H. Salim; M. Hughes, M. McKean; N. Anderson; G. Constant; V. Heany; G. Martin; M. Armitage; and M. Wilson. 2000. Habitat selection by terrestrial birds on Pemba Island (Tanzania), with particular reference to six endemic taxa. *Biological Conservation* **95**:259-267.
- Chapman C. A.; L. J. Chapman; and L. Lefebvre. 1989. Variability in parrot flock size: possible functions of communal roosts. *Condor* **91**: 842-847.
- Collar, N. J. 1997. Family Psittacidae (Parrots). Pages 280-477 in J. del Hoyo, A. Elliott, and J. Sargatal, editors. *Handbook of the birds of the world. Vol.4 Sandgrouse to Cuckoos*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Cornelius, C.; H. Cofré; and P. A. Marquet. 2000. Effects of habitat fragmentation on bird species in a relict temperate forest in semiarid Chile. *Conservation Biology* **14**:534-543.
- Dolman, P. M., and M. J. Sutherland. 1995. The response of bird populations to habitat loss. *Ibis* **137**:38-46.

- Fleishman, E., C. Ray, P. Sjögren-Gulve, C. L. Boggs, and D. D. Murphy. 2002. Assessing the roles of patch quality, area, and isolation in predicting metapopulation dynamics. *Conservation Biology* **16**:706-716.
- Forshaw, J. M. 1989. *Parrots of the World*, 3rd edition. Lansdowne Editions, Melbourne.
- Galetti, M., and M. Rodrigues. 1992. Comparative seed predation of pods by parrots in Brazil. *Biotropica* **24**:222-224.
- Galetti, M, and A. Aleixo. 1998. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain forest of Brazil *Journal of Applied Ecology* **35**:286-293.
- Galetti, M.; P. R. Guimarães Jr., e S. Marsden.. 2002. Padrões de riqueza, Risco de Extinção e Conservação dos Psitacídeos Neotropicais. Páginas 17-26. em: *Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil*. M. Galetti e M. A. Pizo (eds). Melopsittacus Publicações Científicas, Belo Horizonte, MG.
- Gilardi, J. D., and C. A. Munn. 1998. Patterns of activity, flocking, and habitat use in parrots of the Peruvian Amazon. *Condor* **100**:641-653.
- Guix, J. C., M. Martin, and S. Manosa. 1999. Conservation status of parrot populations in an Atlantic Rainforest area of southeastern Brazil. *Biodiversity and Conservation* **8**:1079-1088.
- Henle, K., P. Poschlod, C. R. Margules, and J. Settele. 1996. Species survival in relation to habitat quality, size, and isolation: summary conclusions and future directions. Pages 373-381 in J. Settele, C. R. Margules, P. Poschlod and K. Henle, editors. *Species survival in fragmented landscapes*. Kluwer Academic Publishers. Printed in Netherlands.
- Hill, M, J. C. Eames, L. T. Trai, and N. Cu. 2001. Population sizes, status and habitat associations of forest birds in Chu Yang Sin Nature Reserve, Dak Lak Province, Vietnam. *Bird Conservation International* **11**:49-70.

- Johns, A. G. 1996. Bird population persistence in Sabahan logging concessions. *Biological Conservation*, **75**:3-10.
- Jones, M. J., M. D. Linsley, and S. J. Marsden. 1995. Population sizes, status and habitat associations of the restricted-range bird species of Sumba, Indonesia. *Bird Conservation International* **5**:21-52.
- Laake, J. L., S. T. Buckland, D. R. Anderson, and K. P. Burnham. 1994. DISTANCE user's guide v2.1. Colorado Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Colorado State University. Fort Collins.
- Laurance, W. F., and R. O. Bierregaard, editors. 1997. *Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities*, University of Chicago Press, Chicago.
- Lenton, S. M., J. E. Fa, and J. P. del Val. 2000. A simple non-parametric GIS model for predicting species distribution: endemic birds in Bioko Island, West Africa. *Biodiversity and Conservation*, **9**:869-885.
- Loiselle, B. A. 1988. Bird abundance and seasonality in a Costa Rican lowland forest canopy. *Condor* **90**:761-772.
- Maack R. 1981. *Geografia física do estado do Paraná*. 2^a ed. Jardim Olympio, Rio de Janeiro e Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, Curitiba.
- Marsden, S. J. 1999. Estimation of parrot and hornbill densities using a point count distance sampling method. *Ibis* **141**:377-390.
- Marsden, S., and A. Fielding. 1999. Habitat associations of parrots on the Wallacean islands of Buru, Seram and Sumba. *Journal of Biogeography* **26**:439-446.
- Marsden, S. J., M. Whiffin, L. Sadgrove, and P. Guimarães Jr. 2000. Parrot populations and habitat use in and around two lowland Atlantic Forest reserves, Brazil. *Biological Conservation* **96**:209-217.

- Marsden, S. J., M. Whiffin, and M. Galetti. 2001. Bird diversity and abundance in forest fragments and Eucalyptus plantations around an Atlantic forest reserve, Brazil. *Biodiversity and Conservation* **10**:737-751.
- Martuscelli, P. 1995 Ecology and Conservation of the Red-tailed Amazon *Amazona brasiliensis* in south-eastern Brazil. *Bird Conservation International* **5**:225-240.
- Mikami, O. K., and M. Kawata. 2002. The effects of individual interactions and habitat preferences on spatial structure in a grassland bird community. *Ecography* **25**:200-214.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. MMA/SBF, Brasília, DF.
- Myers, N.; R. A. Mittermeier; C. G. Mittermeier; G. A. B. da Fonseca; J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* **403**:853-858.
- Pidgeon, A. M., N. E. Mathews, R. Benoit, and E. V. Nordheim. 2001. Response of avian communities to historic habitat change in the northern Chihuahuan Desert. *Conservation Biology* **15**:1772-1788.
- Pithon, J. A., and C. Dytham. 1999. Census of the British Ring-necked Parakeet *Psittacula krameri* population by simultaneous counts of roosts. *Bird Study*, **46**:112-115.
- Pizo, M. A., I. Simão, and M. Galetti. 1995. Diet and flock size of sympatric parrots in the Atlantic Forest of Brazil. *Ornitologia Neotropical* **6**:87-95.
- Price, O. F., J. C. Z. Woinarski, and D. Robinson. 1999. Very large area requirements for frugivorous birds in monsoon rainforests of the Northern Territory, Australia. *Biological Conservation* **91**:169-180.
- Ranta, P., T. Blom, J. Niemela, E. Joensuu, and M. Siitonen. 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and conservation* **7**:385-403.

- Reynolds, R. T., J. M. Scott, and R. A. Nussbaum. 1980. A variable circular plot method for estimating bird numbers. *Condor* **82**:309-313.
- Roth, P. 1984. Repartição do habitat entre psitacídeos simpátricos no sul da Amazônia. *Acta Amazonica* **14**:175-221.
- Saunders, D. A. 1989. Changes in the avifauna of a region, district and remnant as a result of fragmentation of native vegetation: the wheatbelt of Western Australia. A case study. *Biological Conservation* **50**:99-135.
- Saunders, D. A., R. J. Hobbs, and C. R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* **5**:19-32.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira. 912 pp.
- Silveira, M. 1993. Estrutura vegetacional em uma toposeqüência no Parque Estadual Mata dos Godoy. Londrina, Paraná. Dissertação de Mestrado. UFPR, Curitiba.
- Simepar. 2003. Sistema Meteorológico do Paraná. Curitiba, PR.
- STATISTICA 4,3 para WINDOWS. 1993. Stat Soft Inc.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III, and D. K. Moskovits. 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. University of Chicago Press, Chicago.
- Terborgh, J. 1974. Preservation of natural diversity: the problem of extinction prone species. *Bioscience* **24**:715-722.
- Terborgh, J., S. K. Robinson, T. A. Parker III, C. A. Munn, and N. Pierpont. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecol. Monogr.* **60**:213-238.
- Villard, M. A., M. K. Trzcinski, and G. Merriam. 1999. Fragmentation effects on forest birds: relative influence of woodland cover and configuration on landscape occupancy. *Conservation Biology* **13**:774-783.
- Warburton, N. H. 1997. Structure and conservation of forest avifauna in isolated rainforest remnants in tropical Australia. Pages 191-206 in W. F. Laurance, and R. O Bierregaard,

editors. Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities, University of Chicago Press, Chicago.

Willis, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. Pap. Avulsos Zool. **33**:1-25.

Willis, E. O., and Y. Oniki. 1981. Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Biologia **41**:121-135.

With, K.A., and A. W. King. 2001. Analysis of lanscape sources and sinks: the effect of spatial pattern on avian demography. Biological Conservation **100**:75-88.

Legenda da Figura

Figura 1. Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), Londrina, PR, Brasil. Há indicação das altitudes do PEMG e dos tipos de floresta. RN e RS estão representados pelas áreas branca e pontilhada no mapa, respectivamente. Os transectos utilizados nas amostragens estão indicados por TI a TV.

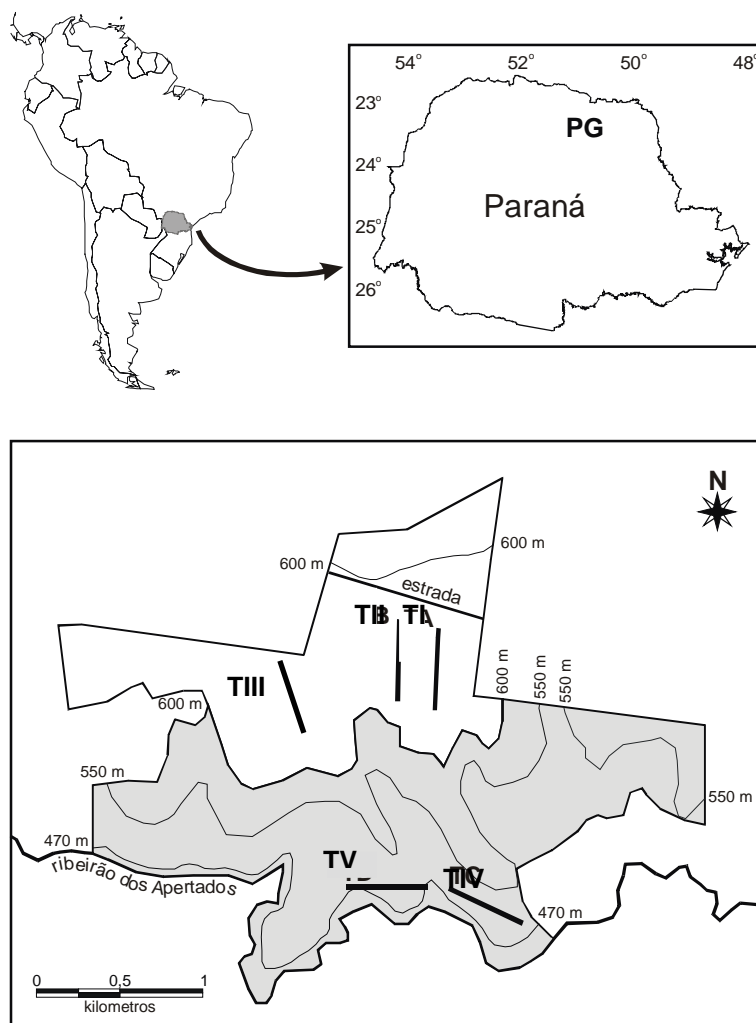


Figura 1

Tabela 1. Tamanho médio de bando para 10 espécies de Psittacidae registradas de Dezembro de 2001 a Dezembro de 2002 no PEMG, Londrina, PR.

Espécie ¹	Estação		Estação		Total Anual		
	Reprodutiva		Não-reprodutiva		Média	N	dp
	média	N	média	N			
<i>Pm</i>	1,50	6	0,00	0	1,50	6	0,55
<i>Al</i>	2,15 ^a	27	8,29 ^b	14	4,24**	41	7,46
<i>Ar</i>	3,05 ^a	60	5,68 ^b	62	4,39**	122	4,46
<i>Pf</i>	3,05 ^a	55	2,00 ^a	69	3,13 ^{ns}	124	2,73
<i>Fc</i>	1,50	2	2,00	2	1,75	4	0,50
<i>Bt</i>	1,38 ^a	8	1,83 ^a	12	1,65 ^{ns}	20	1,23
<i>Pp</i>	1,65 ^a	23	3,58 ^b	45	2,93**	68	3,07
<i>Px</i>	2,41 ^a	102	2,61 ^a	166	2,54 ^{ns}	268	2,57
<i>Aa</i>	1,43 ^a	21	1,67 ^a	12	1,52 ^{ns}	33	0,67
<i>Tm</i>	1,00	2	2,00	1	1,33	3	0,58

N – número total de bandos observados de dezembro de 2001 a dezembro de 2002; dp – desvio padrão.

¹Espécies: *Pm* – *Propyrrhura maracana*, *Al* – *Aratinga leucophthalmus*, *Ar* – *Aratinga auricapilla*, *Pf* – *Pyrrhura frontalis*, *Fc* – *Forpus crassirostris*, *Bt* – *Brotogeris tirica*, *Pp* – *Pionopsitta pileata*, *px* – *Pionus maximiliani*, *Aa* – *Amazon aestiva*, *Tm* – *Triclaria malachitacea*. Nomenclatura segue Collar (1997).

^{ab} Na comparação entre estações, as médias de uma espécie que compartilham a mesma letra não são significativamente diferentes (teste Mann Whitney U: ** p<0,01).

Tabela 2. Abundância comparativa de Psittacidae nas regiões norte (RN) e sul (RS) do PEMG, Londrina, PR, utilizando o método de amostragem por transecto (TET) entre Dezembro de 2001 e Dezembro de 2002.

Espécie ¹	RN ²	RS ²	Mann Whitney U test ³
	76,75h	40,3h	<i>p</i>
<i>Propyrrhura maracana</i>	0,04	0,02	0,1867 ^{ns}
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	0,31	0,74	0,0113*
<i>Aratinga auricapilla</i>	1,65	0,40	0,00003**
<i>Pyrrhura frontalis</i>	1,19	0,77	0,0192*
<i>Forpus crassirostris</i>	0,09	0	0,0068**
<i>Brotogeris tirica</i>	0,17	0,02	0,0008**
<i>Pionopsitta pileta</i>	0,60	0,47	0,1112 ^{ns}
<i>Pionus maximiliani</i>	2,15	3,67	0,0008**
<i>Amazona aestiva</i>	0,18	0	0,00180**
Total Psittacidae	6,38	6,10	0,1967 ^{ns}

¹Nomenclatura segue Collar (1997).

²Taxa de encontro por hora de caminhada.

³O teste de Mann Whitney usou frequências corrigidas para o diferente esforço amostral destinado às duas áreas.

Tabela 3. Abundância sazonal comparativa de Psittacidae nas regiões norte (RN) e sul (RS) do PEMG, Londrina, PR, utilizando o método de amostragem por transecto (TET) entre Dezembro de 2001 e Dezembro de 2002.

Espécie ¹	Norte PEMG (Espigão) ²		U test p
	Estação reprodutiva	Estação não-reprodutiva	
<i>Propyrrhura maracana</i>	0,05	0,03	0,49 ^{ns}
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	0,44	0,18	0,13 ^{ns}
<i>Aratinga auricapilla</i>	1,62	1,7	0,33 ^{ns}
<i>Pyrrhura frontalis</i>	0,89	1,49	0,03*
<i>Forpus crassirostris</i>	0,08	0,1	0,87 ^{ns}
<i>Brotogeris tirica</i>	0,16	0,18	0,70 ^{ns}
<i>Pionopsitta pileata</i>	0,34	0,86	0,007**
<i>Pionus maximiliani</i>	1,59	2,71	0,005**
<i>Amazona aestiva</i>	0,13	0,23	0,58 ^{ns}

Espécie ¹	Sul PEMG (Apertados) ²		U test p
	Estação reprodutiva	Estação não-reprodutiva	
<i>Propyrrhura maracana</i>	0	0,05	0,74 ^{ns}
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	0,65	0,79	0,54 ^{ns}
<i>Aratinga auricapilla</i>	0,45	0,4	0,84 ^{ns}
<i>Pyrrhura frontalis</i>	0,25	1,29	0,001**
<i>Forpus crassirostris</i>	-	-	
<i>Brotogeris tirica</i>	0	0,05	0,74 ^{ns}
<i>Pionopsitta pileata</i>	0,25	0,69	0,04*
<i>Pionus maximiliani</i>	2,73	4,62	0,005**
<i>Amazona aestiva</i>	-	-	

¹Nomenclatura segue Collar (1997).

²Taxa de encontro por hora de caminhada.

Tabela 4: Método circular variável por pontos (VCPM) entre Janeiro e Dezembro de 2002 no PEMG, Londrina, PR. Proporção de registros a cada 10 pontos de escuta e, entre parênteses, o número total de registros por espécie.

Espécies de Psittacidae¹	PEMG (295 pontos)
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	1,22 (36)
<i>Aratinga auricapilla</i>	4,71 (139)
<i>Pyrrhura frontalis</i>	3,02 (89)
<i>Forpus crassirostris</i>	0,10 (3)
<i>Brotogeris tirica</i>	0,47 (14)
<i>Pionus maximiliani</i>	8,03 (237)
<i>Pionopsitta pileata</i>	1,66 (49)
<i>Triclaria malachitacea</i>	0,10 (3)
<i>Amazona aestiva</i>	0,54 (16)

¹Nomenclatura segue Collar (1997).

Tabela 5. Estimativas de densidade calculadas pelo VCPM para Psittacidae no PEMG, Londrina, PR, de Janeiro a Dezembro de 2002. Nesta análise não houve separação entre tipos de ambiente.

Espécies ¹	<u>PEMG</u>
	D.E.+C.V.
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	14,47±38,92
<i>Aratinga auricapilla</i>	51,27±17,80
<i>Pyrrhura frontalis</i>	105,76±20,74
<i>Brotogeris tirica</i>	9,50±36,16
<i>Pionopsitta pileata</i>	28,63±24,34
<i>Pionus maximiliani</i>	91,87±47,03
<i>Amazona aestiva</i>	5,04±31,91

D.E. (densidade estimada) – número de indivíduos por km²;

C.V. – coeficiente de variação.

¹Nomenclatura segue Collar (1997).

Tabela 6. Estimativas de densidade calculadas para Psittacidae nas regiões norte (RN) e sul (RS) do PEMG, Londrina, PR, utilizando o método de amostragem VCPM de Janeiro a Dezembro de 2002.

Espécies ¹	RN	RS	teste
	D.E.±C.V.	D.E.±C.V.	chi-quadrado
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	10,04±49,28	22,37±39,89	4,72*
<i>Aratinga auricapilla</i>	73,11±17,15	12,32±26,36	43,28*
<i>Pyrrhura frontalis</i>	129,83±21,24	62,84±30,49	23,30*
<i>Brotogeris tirica</i>	16,78±39,13	4,99±81,87	6,44*
<i>Pionopsitta pileata</i>	32,83±29,09	21,13±35,40	2,55 ^{NS}
<i>Pionus maximiliani</i>	81,17±13,89	113,17±12,55	5,27*
<i>Amazona aestiva</i>	7,37±33,13	0,88±105,24	5,24*

D.E. (densidade estimada) – número de indivíduos por km²;

C.V. – coeficiente de variação.

¹Nomenclatura segue Collar (1997).

Tabela 7. Estimativas de densidade calculadas por estações do ano para Psittacidae nas regiões norte (RN) e sul (RS) do PEMG, Londrina, PR, utilizando o método de amostragem VCPM de Janeiro a Dezembro de 2002.

Espécie ¹	RN		
	Estação reprodutiva	Estação não-reprodutiva	teste chi-quadrado
	D.E.+ C.V.	D.E.+ C.V.	
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	19,66+44,81	4,68+52,05	9,26*
<i>Aratinga auricapilla</i>	60,45+23,65	92,99+18,96	6,91*
<i>Pyrrhura frontalis</i>	101,16+20,08	187,97+16,98	26,07*
<i>Brotogeris tirica</i>	11,53+52,16	23,81+43,67	4,30*
<i>Pionopsitta pileata</i>	12,64+44,37	54,06+28,20	25,73*
<i>Pionus maximiliani</i>	49,47+14,69	110,64+11,67	23,38*
<i>Amazona aestiva</i>	10,78+36,53	4,04+40,70	3,13 ^{NS}

Espécie ¹	RS		
	Estação reprodutiva	Estação não-reprodutiva	teste chi-quadrado
	D.E.+ C.V.	D.E.+ C.V.	
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	22,91+63,41	22,65+65,28	0,02 ^{NS}
<i>Aratinga auricapilla</i>	5,57+35,63	6,74+34,87	0,19 ^{NS}
<i>Pyrrhura frontalis</i>	18,38+36,92	62,20+31,32	23,84*
<i>Brotogeris tirica</i>	n.r.i.	6,08+69,92	-
<i>Pionopsitta pileata</i>	1,89+90,18	27,42+24,24	22,27*
<i>Pionus maximiliani</i>	82,81+16,71	153,74+13,56	21,27*
<i>Amazona aestiva</i>	n.r.i.	n.r.i.	-

D.E.(densidade estimada) - número de indivíduos por km²; C.V. - coeficiente de variação; n.r.i. - número de registros insuficiente para análise.

¹Nomenclatura segue Collar (1997).

Tabela 8. Número máximo e médio de bandos de Psittacidae observados na área amostrada da região norte (RN) do PEMG, Londrina, PR, pelo método de contagem instantânea (MCI) de Janeiro a Dezembro de 2002.

Espécie ¹	RN	
	Máximo	Média
<i>Propyrrhura maracana</i>	1	0,13
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	3	0,91
<i>Aratinga auricapilla</i>	8	2,41
<i>Pyrrhura frontalis</i>	5	1,50
<i>Forpus crassirostris</i>	1,5	0,34
<i>Brotogeris tirica</i>	1,5	0,95
<i>Pionopsitta pileata</i>	7	1,12
<i>Pionus maximiliani</i>	9	1,85
<i>Amazona aestiva</i>	3	1,12

¹Nomenclatura segue Collar (1997).

Tabela 9. Frequências de encontro de Psittacidae obtidas pelo método de contagem instantânea (MCI) entre Janeiro e Dezembro de 2002 para os seis pontos das trilhas TI e TII na região norte (RN) do PEMG, Londrina, PR. A distância entre pontos é de 300 m.

Espécie ¹	Pontos - RN					
	TI			TII		
	1	2	3	4	5	6
<i>Procyrrhura maracana</i>	0	0	0,05	0,11	0	0,05
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	0,55	0,14	3,43	0,56	0,76	1,67
<i>Aratinga auricapilla</i>	10,2 ^a	38,19 ^b	77,57 ^c	4,33 ^a	19,14 ^d	58,19 ^c
<i>Pyrrhura frontalis</i>	10,15 ^a	12,76 ^a	19,33 ^a	11,44 ^a	17,24 ^a	28,43 ^b
<i>Forpus crassirostris</i>	0,05	0	0,62	0	0	0,05
<i>Brotogeris tirica</i>	0,10	0,24	3,24	0,44	0,05	2,19
<i>Pionopsitta pileata</i>	2,30	5,24	7,24	1,11	2,10	8,86
<i>Pionus maximiliani</i>	14,30 ^a	15,48 ^a	44,14 ^b	14,11 ^a	16,33 ^a	25,86 ^a
<i>Amazona aestiva</i>	2,15	0,48	1,10	5	3,90	4,48

Para cada espécie, frequências semelhantes segundo o teste de chi-quadrado (ou Fischer para freq. esperada <5) estão agrupadas sob a mesma letra (a,b,c); $\alpha=0,05$.

¹Nomenclatura segue Collar (1997).

Tabela 10. Frequência de encontros de Psittacidae obtidas pelo método de contagem instantânea (MCI) entre Janeiro e Dezembro de 2002 para as trilhas TI e TII na região norte (RN) do PEMG, Londrina, PR..

Espécie ¹	<u>RN</u> ¹		Mann Whitney U test
	TI	TII	<i>p</i>
<i>Propyrrhura maracana</i>	0,04	0,10	0,83 ^{ns}
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	4,10	2,67	0,84 ^{ns}
<i>Aratinga auricapilla</i>	125,48	79,19	0,16 ^{ns}
<i>Pyrrhura frontalis</i>	41,76	50,57	0,10 ^{ns}
<i>Forpus crassirostris</i>	0,67	0,05	0,48 ^{ns}
<i>Brotogeris tirica</i>	3,57	2,43	0,14 ^{ns}
<i>Pionopsitta pileta</i>	14,67	11,43	0,21 ^{ns}
<i>Pionus maximiliani</i>	73,24	48,24	0,75 ^{ns}
<i>Amazona aestiva</i>	3,62	10,52	0,06 ^{ns}

¹Nomenclatura segue Collar (1997).

Tabela 11. Valores referentes ao número de bandos por km² obtidos através do MCI e VCPM entre Janeiro e Dezembro de 2002 para a região norte (RN) do PEMG, Londrina, PR.

Espécies ²	RN		teste
	VCPM	MCI ¹	chi-quadrado
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	4,38	5,56	0,24 ^{ns}
<i>Aratinga auricapilla</i>	29,30	14,81	4,78*
<i>Pyrrhura frontalis</i>	45,13	9,26	23,67*
<i>Brotogeris tiric</i>	7,70	2,78	2,41 ^{ns}
<i>Pionopsitta pileata</i>	12,89	12,96	0,04 ^{ns}
<i>Pionus maximiliani</i>	41,46	16,67	10,59*
<i>Amazon aestiva</i>	4,80	5,56	0,15 ^{ns}

¹ Valores corrigidos para uma área de 1km².

² Nomenclatura segue Collar (1997).

* Representa diferença significativa entre métodos amostrais. $\alpha = 0,05$.

BIBLIOGRAFIA GERAL

- Aleixo, A., e J. M. E. Vielliard. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* **12**:493-511.
- Alonso, H. G. 2001. Conductas de Gregarismo y Vocalización de la Cotorra Cubana (*Amazona leucocephala*). *Ornitologia Neotropical* **12**:141-152.
- Anggraini, K., M. Kinnaird, and T. O'Brien. 2000. The effects of fruit availability and habitat disturbance on an assemblage of Sumatran hornbills. *Bird Conservation International* **10**:189-202.
- Anjos, L., K.L. Schuchmann, and R. Berndt. 1997. Avifaunal Composition, Species Richness, and Status in the Tibagi River Basin, Paraná State, Southern Brazil. *Ornitologia Neotropical* **8**:145-173.
- Anjos, L., and R. Boçon. 1999. Bird Communities in Natural Forest Patches in Southern Brazil. *Wilson Bull.*, **111**:397-414.
- Anjos, L. dos. 2001. Bird Communities in five Atlantic Forest fragments in southern Brazil. *Ornitologia Neotropical* **12**:11-27.
- _____. 2002. Forest bird communities in the Tibagi river hydrographic basin, southern Brazil. *Ecotropica* **8**:67-79.
- Anon. 1995. Bird conservation: the science and the action – conclusions and recommendations. *Ibis* **137**(1):S3-S7.
- Bennett, A. F. 1999. Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN – The World Conservation Union, Gland.
- Berg, A. 1997. Diversity and abundance of birds in relation to forest fragmentation, habitat quality and heterogeneity. *Bird Study* **44**:355-366.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess, and D. A. Hill. 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press Harcourt Brace & Company.

- Bierregaard, R.O., Jr, and T.E. Lovejoy. 1989. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. *Acta Amazonica* **19**: 215-241.
- Birdlife International. 2000. Threatened birds of the world. Barcelona and Cambridge, Lynx Edicions and Birdlife International: U.K..
- Blondel, J.; D. Chessel, and B. Frochot. 1988. Bird species impoverishment, niche expansion and density inflation in mediterranean island habitats. *Ecology* **69**:1899-1917.
- Boecklen, W. J. 1986. Effects of habitat heterogeneity on the species-area relationships of forest birds. *Journal of Biogeography* **13**:59-68.
- Bonadie, W. A.; and P. R. Bacon. 2000. Year-round utilisation of fragmented palm swamp forest by Red-bellied macaws (*Ara manilata*) and Orange-winged parrots (*Amazona amazonica*) in the Nariva Swamp (Trinidad). *Biological Conservation* **95**: 1-5.
- Both, C. 1999. Bird population studies in the light of density dependence *Ardea* **87**(2): 301-304.
- Brown, A. F., and R. A. Stillman 1993. Bird-habitat associations in the eastern highlands of Scotland. *J. Appl. Ecol.* **30**:31-42.
- Brown, K. S., Jr., and G. G. Brown. 1992. Habitat alteration and species loss in Brazilian forests. Pages: 119-142 in *Tropical deforestation and species extinctions*. T. C. Whitmore and J. A. Sayer (eds.). Chapman and Hall Books, London.
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, and J. L. Laake. 1993. *Distance Sampling: estimating abundance of biological populations*. London: Chapman & Hall.
- Campos, J. B. 1996. Unidades de Conservação no Estado do Paraná – ações e contradições. IF (Instituto florestal) Sér. Reg. **17**:1-11.
- Canterbury, G. E.; T. E. Martin; D. R. Petit; L. J. Petit; and D. F. Bradfords. 2000. Bird communities and habitat as ecological indicators of forest condition in regional monitoring. *Conservation Biology* **14**:544-558.

- Carrillo, A., E. A. Sipinski, M. L. Cavalheiro, and K. O. Oliveira. 2002. Conservação do papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) no Estado do Paraná. Pp. 193-213 *In: Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil*. M. Galetti & M. A. Pizo (eds). Melopsittacus Publicações Científicas, Belo Horizonte, MG.
- Casagrande, D.G., and S.R. Beissinger. 1997. Evaluation of four methods for estimating parrot population size. *Condor* **99**: 445-457.
- Catry, P.; R. Mellanby; K. A. Suleiman; K. H. Salim; M. Hughes, M. McKean; N. Anderson; G. Constant; V. Heany; G. Martin; M. Armitage; and M. Wilson. 2000. Habitat selection by terrestrial birds on Pemba Island (Tanzania), with particular reference to six endemic taxa. *Biological Conservation* **95**:259-267.
- Chapman C. A.; L. J. Chapman; and L. Lefebvre. 1989. Variability in parrot flock size: possible functions of communal roosts. *Condor* **91**: 842-847.
- Collar, N. J. 1996. Priorities for parrot conservation in the New World. *Cotinga* **5**:26-31.
- Collar, N.J. 1997. Family Psittacidae (Parrots). Pages 280-477 in: J. del Hoyo, A. Elliott, and J. Sargatal. eds. *Handbook of the birds of the world, vol.4 Sandgrouse to Cuckoos*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Cornelius, C.; H. Cofré; and P. A. Marquet. 2000. Effects of habitat fragmentation on bird species in a relict temperate forest in semiarid Chile. *Conservation Biology* **14**:534-543.
- Cracraft, J. 1985. Historical Biogeography and patterns of differentiation within the South American Avifauna: areas of endemism. Pages 49-84 in: P. A. Buckley, M. S. Foster, E. S. Morton, R. S. Ridgely and F. G. Buckley (eds.) *Neotropical Ornithology Ornithological Monographs 36*, American Ornithologist's Union, Washington D.C.
- Dolman, P. M., and M. J. Sutherland. 1995. The response of bird populations to habitat loss. *Ibis* **137**:38-46.

- Fielding, A. H., P. F. Haworth. 1995. Testing the generality of bird-habitat models. *Conservation Biology* **9**:1466-1481.
- Fleishman, E., C. Ray, P. Sjögren-Gulve, C. L. Boggs, and D. D. Murphy. 2002. Assessing the roles of patch quality, area, and isolation in predicting metapopulation dynamics. *Conservation Biology* **16**:706-716.
- Forshaw, J. M. 1989. *Parrots of the World*, 3rd edition. Lansdowne Editions, Melbourne.
- Galetti, M., and M. Rodrigues. 1992. Comparative seed predation of pods by parrots in Brazil. *Biotropica* **24**:222-224.
- Galetti, M. 1993. Diet of the Scaly-headed parrot (*Pionus maximiliani*) in a semideciduous forest in south eastern Brazil. *Biotropica* **25**:419-425.
- Galetti, M, and A. Aleixo. 1998. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain forest of Brazil *Journal of Applied Ecology* **35**:286-293.
- Galetti, M. ; P. R. Guimarães Jr., e S. Marsden.. 2002. Padrões de riqueza, Risco de Extinção e Conservação dos Psitacídeos Neotropicais. Páginas 17-26. em: *Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil*. M. Galetti e M. A. Pizo (eds). Melopsittacus Publicações Científicas, Belo Horizonte, MG.
- Gilardi, J. D., and C. A. Munn. 1998. Patterns of activity, flocking, and habitat use in parrots of the Peruvian Amazon. *Condor* **100**:641-653.
- Goerck, J.M. 1997. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic Forest of Brazil. *Conservation Biology* **11**(1): 112-118.
- Guix, J.C., M. Martin, S. Manosa. 1999. Conservation status of parrot populations in an Atlantic rainforest area of southeastern Brazil. *Biodiversity and Conservation*. **8**(8): 1079-1088.
- Haffer, J. 1990. Avian species richness in tropical South America. *Stud. Neotrop. Fauna and Environm.* **25**:157-183.

- Henle, K., P. Poschlod, C. R. Margules, and J. Settele. 1996. Species survival in relation to habitat quality, size, and isolation: summary conclusions and future directions. Pages 373-381 in J. Settele, C. R. Margules, P. Poschlod and K. Henle, editors. Species survival in fragmented landscapes. Kluwer Academic Publishers. Printed in Netherlands.
- Hill, M, J. C. Eames, L. T. Trai, and N. Cu. 2001. Population sizes, status and habitat associations of forest birds in Chu Yang Sin Nature Reserve, Dak Lak Province, Vietnam. *Bird Conservation International* **11**:49-70.
- Johns, A. G. 1996. Bird population persistence in Sabahan logging concessions. *Biological Conservation*, **75**:3-10.
- Jones, M. J., M. D. Linsley, and S. J. Marsden. 1995. Population sizes, status and habitat associations of the restricted-range bird species of Sumba, Indonesia. *Bird Conservation International* **5**:21-52.
- Juniper, T., and M. Parr. 1998. Parrots: A guide to the parrots of the world. Pica Press, Sussex.
- Kinsey, W. G. 1982. Distribution of primates and forest refuges. Pages. 455-482. in: *Biological diversification in the tropics*. G.T. Prance (ed). Columbia University Press, New York.
- Laake, J. L., S. T. Buckland, D. R. Anderson, and K. P. Burnham. 1994. DISTANCE user's guide v2.1. Colorado Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Colorado State University. Fort Collins.
- Laurance, W. F., and R. O. Bierregaard, editors. 1997. Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities, University of Chicago Press, Chicago.

- Lenton, S. M., J. E. Fa, and J. P. del Val. 2000. A simple non-parametric GIS model for predicting species distribution: endemic birds in Bioko Island, West Africa. *Biodiversity and Conservation*, **9**:869-885.
- Loiselle, B. A. 1988. Bird abundance and seasonality in a Costa Rican lowland forest canopy. *Condor* **90**:761-772.
- Maack R. 1981. Geografia física do estado do Paraná. 2^a ed. Jardim Olympio, rio de Janeiro e Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, Curitiba.
- Marsden, S.J. 1999. Estimation of parrot and hornbill densities using a point count distance sampling method. *Ibis* **141**: 377-390.
- Marsden, S. J., and A. Fielding. 1999. Habitat associations of parrots on the Wallacean islands of Buru, Seram and Sumba. *Journal of Biogeography*, **26**:439-446.
- Marsden, S.J., M. Whiffin, L. Sadgrove, and P. Guimaraes Jr. 2000. Parrot populations and habitat use in and around two lowland Atlantic forest reserves, Brazil. *Biological Conservation* **96**: 209-217.
- Marsden, S. J., M. Whiffin, and M. Galetti. 2001. Bird diversity and abundance in forest fragments and Eucalyptus plantations around an Atlantic forest reserve, Brazil. *Biodiversity and Conservation* **10**:737-751.
- Martinez, J., e N. P. Prestes. 2002. Ecologia e conservação do papagaio-charão, Amazona pretrei. Páginas 173-192. em: *Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil*. M. Galetti e M. A. Pizo (eds). Melopsittacus Publicações Científicas, Belo Horizonte, MG.
- Martuscelli, P. 1995 Ecology and Conservation of the Red-tailed Amazon *Amazona brasiliensis* in south-eastern Brazil. *Bird Conservation International* **5**:225-240.
- Mikami, O. K., and M. Kawata. 2002. The effects of individual interactions and habitat preferences on spatial structure in a grassland bird community. *Ecography* **25**:200-214.

- Mikich, S. B., e S. M. Silva. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* **15**:89-113.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. MMA/SBF, Brasília, DF.
- Morellato, L. P. C., and C. F. B. Haadad. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, **32**:786-792.
- Mori, S. A. 1989. Eastern, Extra-Amazonian Brazil. Pages. 428-454. in: Floristic inventory of tropical countries: the status of plant systematics, collections, and vegetation, plus recommendations for the future. D. G. Campbell. and H. D. Hammond (eds.). The New York Botanical Garden.
- Myers, N. 1988. Tropical forests and their species: going, going ...? Pages 28-35 in: Biodiversity. E. O. Wilson (ed.) National Academy Press, Washington D.C.
- Myers, N.; R. A. Mittermeier; C. G. Mittermeier; G. A. B. da Fonseca; J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* **403**:853-858.
- Nunes, M. F. C.; e G. S. Betini. 2002. Métodos de estimativa de abundância de psitacídeos. Páginas 99-112. em: Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil. M. Galetti e M. A. Pizo (eds). Melopsittacus Publicações Científicas, Belo Horizonte, MG.
- Pidgeon, A. M., N. E. Mathews, R. Benoit, and E. V. Nordheim. 2001. Response of avian communities to historic habitat change in the northern Chihuahuan Desert. *Conservation Biology* **15**:1772-1788.
- Pithon, J. A., and C. Dytham. 1999. Census of the British Ring-necked Parakeet *Psittacula krameri* population by simultaneous counts of roosts. *Bird Study*, **46**:112-115.

- Pizo, M. A., I. Simão, and M. Galetti. 1995. Diet and flock size of sympatric parrots in the Atlantic Forest of Brazil. *Ornitologia Neotropical* **6**:87-95.
- Price, O. F.; J. C. Z. Woinarski; D. Robinson. 1999. Very large area requirements for frugivorous birds in monsoon rainforests of the Northern Territory, Australia. *Biological Conservation* **91**:169-180.
- Ranta, P., T. Blom, J. Niemela, E. Joensuu, and M. Siitonen. 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and conservation* **7**:385-403.
- Reynolds, R. T., J. M. Scott, and R. A. Nussbaum. 1980. A variable circular plot method for estimating bird numbers. *Condor* **82**:309-313.
- Roth, P. 1984. Repartição do habitat entre psitacídeos simpátricos no sul da Amazônia. *Acta Amazonica* **14**:175-221.
- Saunders, D. A. 1989. Changes in the avifauna of a region, district and remnant as a result of fragmentation of native vegetation: the wheatbelt of Western Australia. A case study. *Biological Conservation* **50**:99-135.
- Saunders, D. A., R. J. Hobbs, and C. R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* **5**:19-32.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Simepar. 2003. *Sistema Meteorológico do Paraná*. Curitiba, PR.
- Silveira, M. 1993. *Estrutura vegetacional em uma toposequência no Parque Estadual Mata dos Godoy*. Londrina, Paraná. Dissertação de Mestrado. UFPR, Curitiba.
- Snyder, N. F. R., P. McGowan, J. Gilardi, A. Grajal. 2000. *Parrots: status survey and conservation action plan 2000-2004*. IUCN, Glanz and Cambridge.
- STATISTICA 4,3 para WINDOWS. 1993. Stat Soft Inc.

- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III, and D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds: ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago.
- Terborgh, J. 1974. Preservation of natural diversity: the problem of extinction prone species. *Bioscience* **24**:715-722.
- Terborgh, J., S. K. Robinson, T. A. Parker III, C. A. Munn, and N. Pierpont. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecol. Monogr.* **60**:213-238.
- Villard, M. A., M. K. Trzcinski, and G. Merriam. 1999. Fragmentation effects on forest birds: relative influence of woodland cover and configuration on landscape occupancy. *Conservation Biology* **13**:774-783.
- Warburton, N. H. 1997. Structure and conservation of forest avifauna in isolated rainforest remnants in tropical Australia. Pages 191-206 in W. F. Laurance, and R. O Bierregaard, editors. *Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities*, University of Chicago Press, Chicago.
- Wege, D. C., and A. J. Long. 1995. Key areas for threatened birds in the Neotropics. BirdLife Conservation Series No. 5, Cambridge.
- Willis, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos Zool.* **33**(1):1-25.
- Willis, E. O., and Y. Oniki. 1981. Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia* **41**:121-135.
- With, K.A., and A. W. King. 2001. Analysis of landscape sources and sinks: the effect of spatial pattern on avian demography. *Biological Conservation* **100**:75-88.
- Whitmore, T. C. 1997. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. Pages 3-12 in: W. F. Laurance and R. O. Bierregaard Jr.(eds). *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented landscapes*. University of Chicago Press, Chicago.

ANEXO

(Instruções aos autores da revista para a qual será encaminhado o manuscrito apresentado)

PERIÓDICO CONSERVATION BIOLOGY (atualizado em 08/2002)

Conservation Biology accepts submittals for the following categories of manuscripts (number of words includes all text, from the Abstract through the Literature Cited; it does not include tables or figure legends. Manuscripts that significantly exceed the word count will be returned without review.): Research papers (approximately 2500 to 7000 words); Notes (no more than 2500 words); Review articles (no more than 7500 words); Analytic essays (no more than 7500 words), more speculative and less documented than research papers; Conservation in Practice (no more than 5000 words). Papers that relate experiences in the application of conservation principles to problem solving; Book reviews (usually by invitation; all book review manuscripts and communications about book reviews should be sent directly to the book review editor); Comment (no more than 2000 words), refers to a subject of general conservation interest, but always contains some references to material published in the journal ; Diversity column, opinion (no more than 2000 words).

Manuscript Submission and Specifications

The original and three complete copies of all manuscripts (except book reviews) should be submitted to Dr. Gary Meffe, Editor, Conservation Biology, Wildlife Ecology and Conservation, Newins-Ziegler 303, Box 110430, University of Florida, Gainesville, FL 32611-0430. The review process will be delayed until all copies are received. Book reviews should be sent to: Dr. Peggy L. Fiedler, L.C. Lee & Associates, Inc., 1501 Viking, Alameda, CA 94501, Peggyfiedler@mindspring.com

Manuscripts should be typed, double-spaced, with 1.5-inch (4-cm) right-hand margins, on good quality, nonerasable paper of standard size (8.5 X 11 inches, or 21.5 X 28 cm). Ragged right margins are preferred to justified right margins as this reduces the number of end-of-line hyphens. Print must be in upper- and lower-case letters and of good quality; manuscripts that are difficult to read will be returned. Footnotes should be avoided. Metric measurements must be given unless English measurements are clearly more appropriate, in which case metric equivalents must be given in parentheses. Statistical terms and other measures are to conform with Scientific Style and Format: The CBE Manual for Authors, Editors, and Publishers, sixth edition. Spelling should follow The American Heritage Dictionary, and other style points should follow The Chicago Manual of Style. Delete "the council of biology editors style manual (CBE Style Manual). We discourage the use of

acronyms in the text unless they are absolutely necessary. Pages, including tables, should be numbered. Figure pages are not numbered. Manuscripts must be in English and no longer than 7000 words. We encourage authors whose first language is not English to have a native English speaker edit the paper before submission. Provide the number of words in the manuscript on the title page. Papers that unreasonably exceed word limits may be returned without review.

The cover page should include the title of the paper; a running head (a shortened version of the title of no more than 40 characters); a list of 5-8 key words; word count (number of words includes all text from Abstract through Literature Cited, but does not include tables or figure legends); authors' addresses at the time the research was conducted and present address(es) including street address and zip code; and the name and complete mailing address (including email and zip + four) of the person to whom correspondence and proofs should be sent. A brief cover letter should state the intended manuscript category.

Abstracts

Each research paper, review article, analytic essay, or research note should have an abstract of no more than 300 words (200 for a note). The abstract should state concisely the goals, methods, principal results, and major conclusions of the paper. Incomplete and uninformative descriptions (e.g., "a new method of analysis was given") should not be in the abstract. Acronyms are not permitted in the abstract. If possible, provide a Spanish translation of your abstract.

Citations, Tables, and Illustrations

Literature citations in the text should be as follows: (Buckley & Buckley 1980b; Pacey 1983). Abstracts and unpublished manuscripts (a "submitted" manuscript is not published) may not be cited. The Literature Cited section must be typed double-spaced. For abbreviations and additional details consult the BIOSIS List of Serials, the CBE Style Manual, and recent issues of *Conservation Biology*. Tables must be typed double-spaced, without vertical rules, and should not duplicate any material in the text or illustrations. All tables are to have complete but brief headings, should be typed on separate sheets of paper, and numbered consecutively within the text following the Literature Cited. Illustrations and photographs should be mounted on standard size paper or backing board and mailed flat. The author's name and the figure number should be lightly penciled on the back of every figure. Photographs (no larger than 8.5 X 11 inches) should be sharp, black-and-white glossy prints.

Computer-generated graphics must be of very high quality, with sharp, black lines and with lettering of a size suitable for reduction. Line drawings should be done in India ink. Lettering should be uniform among the figures. All illustrations and lettering should be capable of 66-50% reduction without loss of clarity or legibility. Figure legends are to be typed double-spaced on a separate page just before the figures.

Additional Manuscript Information

Authors are encouraged to provide the names and addresses of no more than four persons qualified to review their manuscript, but who have no close working relationships with the authors. The identity of reviewers will be kept confidential unless they choose to be identified.

Authors who are not sure whether their manuscript is suitable for Conservation Biology may send an abstract to the editor via email (meffe@mail.ifas.ufl.edu) (in the body of the message, not as an attachment) for preliminary evaluation. Submission of a manuscript to Conservation Biology implies that it has not been published previously and is not being considered for publication elsewhere.

Policy on Duplicate Publication of Research Results

At the time of submission, authors must describe in a cover letter any data, illustrations, or text in the manuscript that have been used in other papers that are published, in press, submitted, or soon to be submitted elsewhere. If any of the data in the manuscript have been included in other published or unpublished manuscripts, the legend of each table or illustration reporting such data should cite those manuscripts.

Page Charges

Voluntary page charges will be assessed for each paper accepted for publication. Rates are \$150 per page for those with grant or institutional support for publication costs, \$15 per page for those willing to pay at this rate, and a waiver for those who will sign a statement to the effect that they have neither institutional support for publication costs nor can they afford \$15 per page. An author's ability to pay will in no way influence whether his or her paper will be accepted for publication. Do not include page charge information in your correspondence with the editor. There is a non-waivable \$1400 charge per page for color figures.

Policy on Reviewing Proofs

The copyediting of *Conservation Biology* is done through the publisher, Blackwell Science, Inc. Typeset proofs, however, are NOT checked word for word; thus, it is the responsibility of the primary author of each paper to review copyedited manuscript and page proofs carefully for accuracy of citations, formulae, etc., and to check for omissions in the text. It is imperative that the author do a prompt, thorough job of reviewing the returned proof. It is in the author's power to save himself or herself and the journal the embarrassment of having to explain mistakes that could have been avoided.

Gary K. Meffe Editor, *Conservation Biology*