

## EFEITO DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL SOBRE AVES ESCALADORAS DE TRONCO E GALHO NA REGIÃO DE LONDRINA, NORTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

Elisiário Strike Soares<sup>1</sup> & Luiz dos Anjos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Pós-Graduação em Zoologia, CX 19020, Curitiba 81531-990, Paraná, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina, Depto Biologia Animal e Vegetal, CX 6001, Londrina, 86051-970, Paraná, Brasil.

*Abstract.* Occurrence and foraging of 14 trunk insectivores were checked in transects in four woodlots in northwestern Paraná State, Brazil. Nine species were in large fragments; 14 in 656 ha, five in 100 ha, seven in 86 ha and one in 12 ha. *Sittasomus griseicapillus* and *Lepidocolaptes fuscus* climb trunks (high and low respectively), and were absent from small woodlots. *Picumnus temminckii* pecks twigs of shrubs as well as trees, both low and high, and was the only species in the smallest woodlot. Two woodpeckers and two woodcreepers (*Veniliornis spilogaster*, *Celeus flavescens*, *Xiphocolaptes albicollis* and *Dendrocolaptes platyrostris*) that survive in medium woodlots were rather similar in midlevel climbing. Two species (*Melanerpes flavifrons* and *Philydor rufus*) that forage high or peripherally in trees disappeared in medium woodlots, but two others that excavate (*Dryocopus lineatus* and *Chrysomitris melanochloros*) survived. In general, foraging level and substrate separated the species best.

*Resumo.* A ocorrência e as técnicas de forrageamento de 14 insetívoros de tronco e galho foram verificadas em transectos de quatro remanescentes florestais no norte do Estado do Paraná, Brasil. Nove espécies estiveram em grandes remanescentes; 14 em 656 ha, cinco em 100 ha, sete em 86 ha e uma em 12 ha. *Sittasomus griseicapillus* e *Lepidocolaptes fuscus* escalam troncos (altos e baixos respectivamente), e foram ausentes em pequenos remanescentes. *Picumnus temminckii* forrageia tanto em galhos de arbustos como em árvores, tanto baixo como alto, e foi a única espécie no menor fragmento. Dois pica-paus e dois arapaçus (*Veniliornis spilogaster*, *Celeus flavescens*, *Xiphocolaptes albicollis* e *Dendrocolaptes platyrostris*) que sobreviveram em remanescentes médios foram um tanto similares para escalar no estrato médio. Duas espécies (*Melanerpes flavifrons* e *Philydor rufus*) que forrageiam alto e perifericamente nas árvores desapareceram em remanescentes médios, mas duas outras que escalam (*Dryocopus lineatus* e *Chrysomitris melanochloros*) sobreviveram. Em geral, o estrato de forrageamento e o substrato separam as espécies melhor. Aceito em 24 de Janeiro de 1999.

*Key words:* Forest patches, foraging strategies, trunk and twig birds, Picidae, Dendrocolaptidae, Furnariidae, Londrina region, southern Brazil.

### INTRODUÇÃO

Estudos sobre os efeitos da fragmentação florestal sobre a avifauna no Neotrópico têm frequentemente repartido a comunidade em guildas (Willis 1974, 1979, Karr 1982, Faaborg 1985, Anjos & Laroca 1989, Bierregaard & Lovejoy 1989, Bierregaard 1990, Anjos 1992, 1994, Aleixo & Vielliard 1995). Tal procedimento melhora a acuidade da análise dos dados, em relação aos efeitos da fragmentação florestal sobre a avifauna, por agrupar espécies

borg 1985, Anjos & Laroca 1989, Bierregaard & Lovejoy 1989, Bierregaard 1990, Anjos 1992, 1994, Aleixo & Vielliard 1995). Tal procedimento melhora a acuidade da análise dos dados, em relação aos efeitos da fragmentação florestal sobre a avifauna, por agrupar espécies

cies com adaptações ecológicas semelhantes. Uma das guildas de aves mais estreitamente relacionadas a floresta é a das espécies escaladoras de tronco e galho, que engloba os Picidae, os Dendrocolaptidae e alguns Furnariidae. Escalando arbustos, arvoretas ou árvores, estas aves capturam pequenos artrópodos da superfície ou do interior de troncos e galhos. As técnicas de captura são um tanto diferentes; os Picidae muitas vezes perfuram o súber usando o bico bastante reforçado (cinzelar) enquanto que Dendrocolaptidae e Furnariidae, com bico mais delicado, o usam mais como uma pinça, simplesmente coletando as presas do substrato (Sick 1985, 1997, Winkler *et al.* 1995)

O objetivo deste trabalho é analisar as técnicas de forrageamento de aves escaladoras de tronco e galho que habitam o município de Londrina, norte do Estado do Paraná, sul do Brasil, e avaliar os efeitos da fragmentação florestal sobre este grupo de aves.

#### LOCAIS DE ESTUDO E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em 4 fragmentos florestais, de diferentes tamanhos, localizados no município de Londrina, norte do Estado do Paraná, sul do Brasil (23°27'S, 51°15'W): Parque Estadual Mata dos Godoy (PMG) com 656 ha, Fazenda Doralice (FDO) com 100 ha, Parque Municipal Artur Thomas (PAT) com 86 ha e Mata do Iapar (MIA) com 12 ha. A FDO apresenta um histórico de formação um pouco diferente em relação aos outros três fragmentos; a área de floresta da FDO, hoje contínua, era formada por pequenos fragmentos que se uniram pela recomposição da vegetação.

A floresta estacional semidecidual é a cobertura original de todo o norte paranaense, se apresentando, atualmente, extremamente fragmentada por ação antrópica, em função do uso da terra, especialmente a agricultura. Espécies arbóreas típicas desta flo-

resta são: *Aspidosperma polyneuron* (Apocynaceae), que atinge 35 m de altura, *Euterpe edulis* (Areceae), *Galesia integrifolia* (Phytolaccaceae) e, *Ficus glabra* (Moraceae). A temperatura média anual está entre 20.8°C e 21.6°C e a precipitação média anual está entre 1100 e 2000 mm (Maack 1981).

O trabalho de campo foi realizado de agosto de 1994 a janeiro de 1996 com amostragens mensais de quatro horas em cada fragmento florestal (72 horas de observação no total em cada fragmento). Em cada amostragem percorria-se uma trilha previamente determinada nos quatro fragmentos; as trilhas eram de tamanhos diferentes. Uma porcentagem de cada fragmento foi assim amostrada correspondendo a uma área de aproximadamente 20% do PMG, 40% da FDO e, 50% do PAT. No caso da MIA, 100% do fragmento foi amostrado. O início das amostragens em cada fragmento foi padronizado em uma hora após o horário de sol nascente.

Em cada amostragem registrava-se detalhes de forrageamento de aves que apresentassem o comportamento de escalar. Cada registro se refere a uma visita de um indivíduo a um tipo vegetal; cada indivíduo, portanto, poderia ser registrado mais de uma vez se visitasse mais de uma árvore (ou arbusto, arvoretas, árvore morta). Anotavam-se os seguintes itens em relação ao forrageamento: estrato, tipo vegetal, local no tipo vegetal, tipo de substrato forrageado, presença de plantas epífitas no local forrageado e técnica utilizada para a captura da presa. O estrato foi dividido em: inferior (< 3 m), médio (3–7 m), superior (7–23 m), e emergente (> 23 m). Os tipos vegetais considerados foram: arbusto, arvoretas, árvore e árvore morta. Os locais de forrageamento no tipo vegetal foram: tronco, ramificação (até as três primeiras ramificações em relação ao tronco), galho (a partir da quarta ramificação em relação ao tronco), folhas e cipó. Com relação ao substrato forrageado, foi adotada a seguinte categorização

Tabela 1. Frequência de ocorrência das espécies de escaladores nos quatro fragmentos, comprimento do corpo (mm), comprimento da asa (mm) et peso (g). N = número de registros. As espécies estão na mesma ordem do diagrama na Fig. 1.

Espécies	N	Fragmentos <sup>a</sup>				Comprimento	Comprimento	Peso
		PMG	FDO	PAT	MIA	do corpo	do corpo	
<i>Veniliornis spilogaster</i>	24	20.7	-	25.0	-	172	98	43
<i>Celeus flavescens</i>	19	3.4	50.0	16.7	-	280	165	154
<i>Xenops rutilans</i>	17	6.9	-	25.0	-	125	65	15
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	8	6.9	20.0	-	-	275	135	113
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	21	13.8	10.0	16.7	-	265	115	66
<i>Melanerpes flavifrons</i>	15	6.9	-	-	-	177	112	59
<i>Philydor rufus</i>	9	24.1	-	-	-	188	87	26
<i>Dryocopus lineatus</i>	32	27.6	30.0	16.7	-	350	190	246
<i>Colaptes melanochloros</i>	39	13.8	20.0	33.3	-	275	145	127
<i>Picumnus temminckii</i>	36	10.3	-	66.7	33.3	87	52	12
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	76	55.2	-	-	-	165	80	14
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	53	17.2	-	-	-	182	80	20

<sup>a</sup>Fragmentos: PMG = Parque Estadual Mata dos Godoy, FDO = Fazenda Doralice, PAT = Parque Artur Thomas, MIA = Mata do Iapar.

visual: súber liso, súber rugoso e súber muito rugoso. A presença de epífitas foi diferenciada em: com musgo e com líquen. Na técnica de captura consideramos: coletando (escalava de forma constante, quase sem parada), beliscando (escalava de forma inconstante, com freqüentes paradas), bicando (se demorava em determinados pontos mexendo bastante na superfície do substrato) e cinzelando (bicava fortemente no mesmo ponto o tronco, ramificação ou galho, retirando partes do interior destes).

Os itens observados em campo foram usados na obtenção de uma matrix para análise de cluster (distância euclidiana, UPGMA). O diagrama obtido mostra, portanto, a semelhança entre as estratégias de forrageamento das espécies, com base nos itens descritos acima. Nas análises estatísticas utilizou-se NT-SYS.

O qui-quadrado foi calculado para detectar diferenças estatísticas entre números de observações para cada item de forrageamento e para cada espécie. A freqüência de ocorrência foi calculada dividindo-se o número de amostragens em que a espécie esteve presente no fragmento pelo total das amostragens (18 amostragens em cada fragmento). Os dados sobre peso e medidas do comprimento corpóreo total e da asa são de Ruschi (1979). A nomenclatura sistemática segue Meyer de Schauensee (1982), exceto no caso de *Dendrocincla fuliginosa*, que foi atualizada de acordo com Sick (1997), para *D. turdina*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

*Composição das espécies nos quatro fragmentos.* Um total de 14 espécies de aves escaladoras de tronco e galho foram registradas nos quatro

Tabela 2. Dados quantitativos do comportamento de alimentação das espécies encontradas na área. Os números com asterisco referem-se à preferência da espécie em um determinado ítem do comportamento, sendo utilizado o qui-quadrado ( $\alpha = 0.5$ ). 1-inferior, 2-médio, 3-superior, 4-emergente, 5-arbusto, 6-arvoreta, 7-árvore, 8-árvore morta, 9-tronco, 10-ramificação, 11-galhos, 12-folhas, 13-cipó, 14-suber liso, 15-suber rugoso, 16, suber muito rugoso, 17-com musgo, 18-com liquen, 19-coletando, 20-beliscando, 21-bicando, 22-cinzelandando.

Espécies	Estrato				Tipo vegetal				Local no tipo vegetal				Substrato				Epífita		Atividade			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Veniliornis spilogaster</i>	1	7*	14*	2	0	8*	10*	2*	6*	9*	9*	0	1	0	19*	0	2	2	12*	2	4*	6*
<i>Celeus flavescens</i>	5*	7*	5*	3*	1	4*	9*	1	3*	8*	4*	0	0	0	11*	1	1	1	4*	3*	2*	4*
<i>Xenops rutilans</i>	0	0	16*	0	0	6*	7*	3*	4*	2*	8*	0	5*	0	9*	1	1	0	9*	3*	4*	1
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	0	1	7	0	0	0	7*	0	4	3	0	0	0	0	4	3	0	0	4	2	1	0
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	3	9*	15*	1	0	4	17*	0	17*	4	2	1	0	0	19*	2	11*	2	17*	1	1	0
<i>Melanerpes flavifrons</i>	1	1	3*	9*	0	0	8*	5*	2*	7*	3*	0	1	0	4*	6*	0	0	1	0	0	6*
<i>Philydor rufus</i>	1	1	8*	0	0	1	8	0	0	2*	7*	7*	2*	1	5	0	0	0	2	5	0	0
<i>Dryocopus lineatus</i>	0	2	24*	10	0	5	21*	5	9*	19*	5	0	2	1	17*	5	1	5	3	2	3	17*
<i>Colaptes melanochlorus</i>	3	9	25*	4	0	14*	22*	1	7*	13*	16*	0	6	0	22*	9	2	2	7	4	6	21
<i>Picumnus temminckii</i>	10*	14*	11*	0	7*	16*	5	4	3*	5*	11*	0	9*	2	16*	2	0	0	2	3	6	18*
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	10	52*	40*	0	0	24	46*	2	55*	20	3	0	7	1	65*	3	17*	10*	67*	5	0	0
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	29*	39*	20	0	0	27*	21*	4	43*	9	1	0	6	1	41*	4	35*	10	48*	13	8	0

fragmentos florestais estudados na região de Londrina: *Picumnus temminckii*, *Chrysopytilus melanochlorus*, *Piculus aurulentus*, *Celeus flavescens*, *Dryocopus lineatus*, *Melanerpes flavifrons*, *Veniliornis spillogaster*, *Dendrocincla turdina*, *Sittasomus griseicapillus*, *Xiphocolaptes albicollis*, *Dendrocolaptes platyrostris*, *Lepidocolaptes fuscus*, *Philydor rufus* e *Xenops rutilans*. *D. turdina* e *P. aurulentus* foram registradas apenas uma vez cada uma no PMG e, portanto, não foram consideradas na análise de forrageamento abaixo. As outras espécies apresentaram uma frequência de ocorrência que variou entre 3.4% (*C. flavescens* no PMG) até 66.7% (*P. temminckii* no PAT) (Tabela 1).

*Dendrocincla* spp. já foram observadas seguindo formigas de correição (Willis 1979). No presente estudo apenas em três ocasiões foram observadas formigas de correição. Em nenhuma destas ocasiões *D. turdina* esteve presente, como também nenhum dos outros escaladores de tronco e galho.

Segundo Anjos & Schuchmann (1997) ocorrem ainda na região de Londrina *Picumnus nebulosus*, *Phloeocoastes robustus*, e *Heliobletus contaminatus*, que provavelmente não foram registradas pela menor abundância de indivíduos e/ou pela área percorrida em cada fragmento não englobar territórios destas espécies. *Colaptes campestris* e *Leuconerpes candidus*, que também ocorrem na região, mas em áreas abertas (Anjos *et al.* prelo), não foram consideradas neste trabalho.

Houve uma redução sensível do número de espécies de aves desta guilda nos fragmentos florestais estudados: 14 espécies no PMG (656 ha), 5 espécies na FDO (100 ha), 7 espécies no PAT (86 ha) e 1 espécie na MIA (12 ha). Willis (1979) também verificou um decréscimo no número de espécies em fragmentos florestais do interior do Estado de São Paulo (a 300–500 km da região de Londrina): 15 espécies em Barreiro Rico (1400 ha), 9 espécies em Santa Genebra (250 ha) e 4 espécies na Unicamp (21 ha). Todas as espé-

cies foram registradas no PMG (o maior fragmento) enquanto que apenas uma não foi registrada no maior fragmento estudado por Willis (1979). Os resultados acima demonstram a importância de uma grande área de floresta para a ocorrência de um maior número de espécies desta guilda.

Aleixo & Vielliard (1995), após 16 anos do trabalho de Willis (1979), desenvolveram um novo levantamento de aves em Santa Genebra listando apenas 7 espécies de aves escaladoras de tronco e galho. Aqueles autores salientam o isolamento e a degradação ambiental como possíveis explicações para a ausência de certas espécies registradas por Willis (1979). No presente estudo, a FDO com 100 ha apresentou um número menor de espécies (5) do que o PAT com 86 ha (7), provavelmente em função do seu histórico; a área florestal da FDO, hoje contínua, era composta por fragmentos isolados que foram unidos pela recomposição da vegetação. Portanto, os dados do interior do Estado de São Paulo e do norte do Estado do Paraná sugerem que aves escaladoras de tronco e galho são sensíveis à degradação do fragmento e que apresentam baixo potencial de colonização.

**Forrageamento.** Através da análise de cluster e utilizando os dados quantitativos sobre estrato, tipo vegetal, local no vegetal, tipo de substrato forrageado, presença ou não de epífitas e a técnica de captura do alimento durante o forrageamento, pode-se detectar dois grupos básicos de escaladores de tronco e galho (Fig. 1, Tabela 2): um grupo, formado por *S. griseicapillus* e *L. fuscus* e outro, formado pelas demais espécies.

Segundo os dados obtidos em campo, *S. griseicapillus* e *L. fuscus* mantém uma considerável distância das demais espécies em relação ao forrageamento (distância euclidiana = 8.935) (Fig. 1). Ambas se mostraram muito sensíveis à fragmentação florestal tendo sido

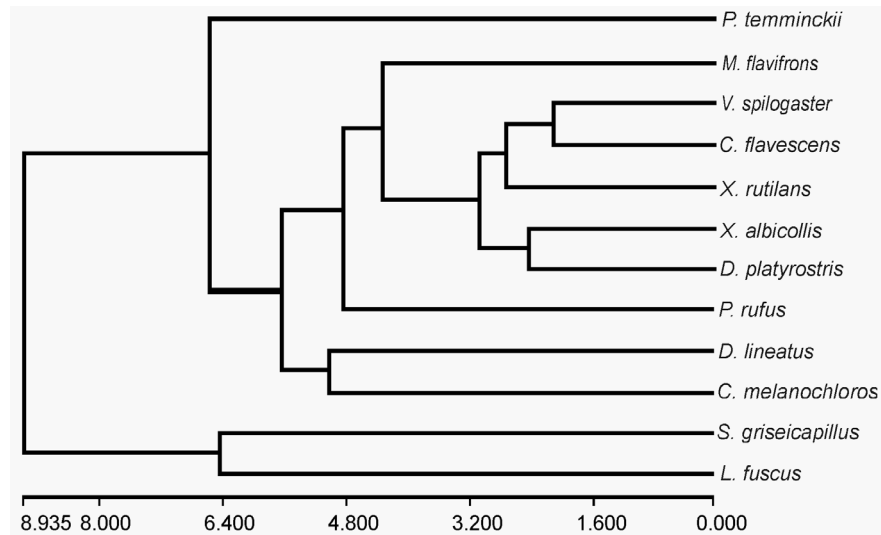


FIG. 1. Diagrama resultante da análise de cluster.

registradas apenas no PMG. Embora estas duas espécies utilizem a mesma técnica de captura (coletando), elas se diferenciam pelo estrato, pelo tipo vegetal e pela presença de epífitas (Tabela 2). *L. fuscus* inicia o forrageamento de uma árvore geralmente pelo estrato inferior ( $n = 29$ ) e encerrando no médio ( $n = 39$ ); menor número de vezes atinge o superior ( $n = 20$ ). Por outro lado *S. griseicapillus* raramente inicia o forrageamento pelo estrato inferior ( $n = 10$ ) preferindo o estrato médio ( $n = 52$ ) e terminando no superior ( $n = 40$ ). Portanto, em relação à distribuição vertical, *L. fuscus* tende a explorar os recursos alimentares mais freqüentemente dos estratos inferior e médio enquanto *S. griseicapillus* explora os dos estratos médio e superior. Por explorar o estrato inferior, *L. fuscus* pousa freqüentemente em arbustos, além de árvores, enquanto *S. griseicapillus*, que explora o estrato superior, dá nítida preferência por árvores. Estas duas espécies utilizam normalmente o súber rugoso do tronco, mas *L. fuscus* dá preferência por vegetais com musgo.

Dentre as 10 espécies restantes (não

foram analisadas *D. turdina* e *P. aurulentus*), *P. temminckii* é a mais diferenciada em relação ao forrageamento (Fig. 1 e Tabela 2). Este diminuto Picidae foi o único a forragear em arbustos (além de arvoretas). Foi também bastante generalista quanto ao estrato (sem preferência entre inferior, médio e superior) e ao local de forrageamento (sem preferência entre tronco, ramificação e galhos). O fato de forragear em arbustos (aliado ao comportamento generalista e ao pequeno porte) talvez explique ser a única espécie a ocorrer no menor fragmento estudado (MIA com 12 ha).

*V. spilogaster*, *C. flavescens*, *X. rutilans*, *X. albicollis* e *D. platyrostris* apresentaram formas de forrageio relativamente semelhantes entre si, tendo sido alocadas em um subgrupo distinto no diagrama (Fig. 1). *V. spilogaster* e *C. flavescens*, com a menor distância euclidiana entre si (2.004) foram as mais generalistas deste subgrupo tanto em relação ao tipo de vegetal forrageado (arvoreta, árvore ou árvore morta) como ao local de forrageio (tronco, ramificação ou galhos) e à técnica de captura (coletando, beliscando, bicando ou cinze-

lando). Ambas exploram o súber rugoso, mas enquanto *V. spilogaster* utiliza os estratos médio e superior, *C. flavescens* frequenta todos os estratos (do inferior ao emergente) quase na mesma proporção (Tabela 2). *X. rutilans* foi também uma espécie bastante generalista quanto a tipo vegetal (árvore, árvore morta ou arvoreta), local de forrageamento (tronco, ramificação ou galhos) e técnica de captura (coletando, beliscando ou bicando) porém só foi registrada no estrato médio. Diferentemente, *D. platystris* e *X. albicollis* foram mais especialistas (estrato médio ou superior de troncos rugosos de árvores utilizando a técnica de captura coletando). As espécies deste subgrupo se mostraram menos sensíveis à fragmentação do que *S. griseicapillus* e *L. fuscus*; muitos deles ocorreram na FDO e no PAT (Tabela 1).

As espécies mais próximas ao subgrupo descrito no parágrafo acima quanto ao forrageamento, foram *M. flavifrons* e *P. rufus* (Fig. 1). Entretanto, ambas foram muito sensíveis ao isolamento, ocorreram apenas no PMG. Como característica diferencial de *M. flavifrons* é a utilização freqüente do estrato emergente da floresta. Esta espécie foi muitas vezes observada (incluindo observações anteriores deste trabalho) forrageando no súber rugoso de *A. polyneuron* a mais de 30 m de altura. Talvez a ausência de árvores de grande porte, ou pelo menos o menor número delas, tenha sido um fator limitante para esta espécie. Uma característica adicional desta espécie, que pode explicar sua ausência em pequenos fragmentos florestais, é a inclusão de frutos na dieta (Sick 1985, 1997; Yamashita e Lo 1995). *P. rufus*, muitas vezes citado como um forrageador de folhas (Sick 1997), foi freqüentemente observado neste trabalho utilizando outros locais do vegetal (n = 7, galhos e n = 2, ramificações respectivamente).

Dois Picidae, *D. lineatus* e *C. melanochloros*, compõem outro subgrupo que se mostrou menos sensíveis à fragmentação ocorrendo

na FDO e no PAT (Fig. 1). Estas duas espécies preferem o estrato superior da floresta e utilizam a técnica de captura cinzelando. Entretanto, *D. lineatus* dá preferência por tronco ou ramificação de árvores, enquanto que *C. melanochloros*, mais generalista, freqüentemente utiliza também arvoretas e galhos (Tabela 2).

De uma forma geral o estrato e o local de forrageio no vegetal foram os itens que mais separaram as espécies.

## AGRADECIMENTOS

Este estudo é parte de um grande projeto de análise ambiental, o Projeto Tibagi, que tem apoio financeiro através do convênio Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Consórcio Intermunicipal para Proteção Ambiental do Rio Tibagi, Londrina, e Klabin Fabricadora de Papel e Celulose, Telêmaco Borba. Este projeto também conta com o apoio do Fundo Nacional para Estudos e Projetos FINEP, Rio de Janeiro. ESS agradece bolsa de iniciação científica concedida pelo Programa de Capacitação de Recursos Humanos para Desenvolvimento (RHAE), Brasília. LdA dispõe de bolsa de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Pesquisa CNPq, Brasília (processo 350054/95-9).

## REFERENCES

- Aleixo, A., & 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.
- Anjos, L. dos. 1992. Riqueza e abundância de aves em ilhas de floresta de araucária. Tese de Doutorado, Univ. Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.
- Anjos, L. dos. 1994. Richness, abundance, and habitat expansion in natural patches of Araucaria forest. *J. Ornithol.* 135: 201.
- Anjos, L. dos, & S. Laroca. 1989. Abundância rela-

- tiva e diversidade específica em duas comunidades urbanas de aves de Curitiba (sul do Brasil). *Arq. Biol. Tecnol. (Curitiba)* 32: 637–643.
- Anjos, L. dos, & K.-L. Schuchmann. 1997. Biogeographical affinities of the avifauna of the Tibagi river basin, Parana drainage system, southern Brazil. *Ecotropica* 3: 43–65.
- Bierregaard, R. O. 1990. Avian communities in the understory of the Amazonian forest fragments. Pp. 333–343 in Keast, A. (ed.). *Biogeography and ecology of forest bird communities*. SPB Academic Publishing, The Hague.
- Bierregaard, R. O., & T. E. Lovejoy. 1989. Effects of forest fragmentation on amazonian understory bird communities. *Acta Amazonica* 19: 215–241.
- Faaborg, J. 1985. Ecological constraints on West Indian bird distribution. *Ornithol. Monogr.* 36: 621–653.
- Karr, J. R. 1982. Avian extinctions on Barro Colorado island, Panama: a reassessment. *Am. Nat.* 119: 220–239.
- Maack, R. 1981. *Geografia física do Estado do Paraná*. José Olympio, Curitiba.
- Meyer de Schauensee, R. 1982. *A guide to the birds of South America*. Academy of Natural Sciences, Philadelphia.
- Ruschi, A. 1979. *Aves do Brasil*. Rios, São Paulo.
- Sick, H. 1985. *Ornitologia brasileira, uma introdução*. Univ. de Brasília, Brasília.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Willis, E. O. 1974. Populations and local extinctions of birds on Barro Colorado Island, Panama. *Ecol. Monogr.* 44: 153–169.
- Willis, E. O. 1979. The composition on avian communities in remanescents woodlots in southern Brazil. *Pap. Avulsos Zool. (São Paulo)* 33: 1–25.
- Winkler, H., D. A. Christie, & D. Nurney. 1995. *Woodpeckers: a guide to the woodpeckers, piculets and wrynecks of the world*. Houghton Mifflin, New York.
- Yamashita, C., & V. K. Lo. 1995. Ninhos cooperativos em *Melanerpes flavifrons* e *M. cactorum* (Piciformes: Picidae). *Ararajuba (Brasília)* 3: 56–57.