AVIFAUNA

LUIZ DOS ANJOS (COORDENADOR), MÁRCIO RODRIGO GIMENES (PÓS-GRADUANDO), ALAN LOURES RIBEIRO (PÓS-GRADUANDO) E LUCIANA BAZA MENDONÇA (PÓS-GRADUANDO).

RESUMO

Os estudos ornitológicos, embora não previstos na proposta original do projeto, foram iniciados no período, em face da importância deste grupo taxonômico nos processos biológicos vigentes na planície. O objetivo inicial foi caracterizar a distribuição da comunidade de aves entre as ilhas da região, tomando-se em conta a área, diversidade de hábitats e estado de conservação destas. Em seguida, passaram a ser desenvolvidos projetos específicos sobre grupos de aves mais relevantes em relação a função ecológica desenvolvida na planície (Falconiformes, Ciconiiformes e Trochilidae). Considerando-se apenas as ilhas estudadas houve o registro de 113 espécies de aves, podendo ser incluídas outras 9 espécies de Falconiformes constatadas em diversos pontos da planície. Os resultados obtidos até o momento no estudo da avifauna demonstram a importância da cobertura florestal na determinação da riqueza de espécies, já que, de uma maneira geral, as regiões da planície de inundação onde as florestas foram menos impactadas têm-se mostrado capazes de suportar maior diversidade de aves.

INTRODUÇÃO

A região noroeste do Estado do Paraná e porções adjacentes do Mato Grosso do Sul e São Paulo é uma das áreas cuja avifauna encontra-se melhor conhecida em todo o sul do Brasil (Straube et al., 1996). Entretanto, há escassez de trabalhos realizados na planície de inundação do rio Paraná, podendo-se mencionar o de Straube & Bornschein (1995). Ainda assim, este trabalho limitou-se ao levantamento de espécies em alguns pontos da planície, mas sem maiores análises dos aspectos ecológicos da comunidade de aves e da interação dessa com o ambiente.

O rápido processo de antropização na região resultou, em curto espaço de tempo, numa descaracterização da cobertura florestal original da região, restando apenas alguns fragmentos florestais próximo ao leito do rio Paraná e no conjunto de ilhas que formam o arquipélago do referido rio (Campos & Souza, 1997). O processo de desmatamento e sucessão natural, aliado ao alagamento sazonal de parte da planície, geram uma variedade de diferentes hábitats que se modificam conforme o regime de cheias do rio (Souza et al., 1997). A aves são consideradas como ideais indicadores ecológicos para o ambiente terrestre, principalmente pelo fato de serem bastante sensíveis a modificações em seu hábitat (Stotz et al., 1996). Dessa forma, torna-se importante o acompanhamento da comunidade de aves na planície de inundação, verificando sua resposta às modificações ambientais, tanto em termos de

número e composição de espécies, como também em relação a sua distribuição na área.

Os estudos ornitológicos inseridos no PELD tiveram como objetivo inicial comparar a comunidade de aves de duas ilhas maiores e que sofreram intenso processo de antropização com uma ilha bem menor, mas com pouca perturbação antrópica, avaliando quais seriam mais importantes em termos de preservação. Posteriormente, passaram a ser desenvolvidos estudos mais específicos sobre alguns grupos de aves que desempenham papel fundamental nos processos ecológicos vigentes na planície de inundação (Falconiformes, Ciconiiformes e Trochilidae).

MATERIAL E MÉTODOS

1. Estudo da comunidade de aves das ilhas

Neste estudo foram abrangidas as ilhas Mutum, Porto Rico e Bandeira (22°44' a 22°48' S e 53°21' a 53°22' W), situadas entre os municípios de Porto Rico (PR) e Taquaruçú (MS). Cinco ambientes foram reconhecidos nessas ilhas: florestas, zonas arbustivas, campos abertos, zonas aquáticas e bancos de areia. Esses ambientes estão presentes nas três ilhas, embora em proporções diferentes, com exceção dos bancos de areia, que só ocorrem na ilha Bandeira (Fig. 1).

Foram realizadas amostragens mensais nas três ilhas, com início em dezembro de 1999 e término em setembro de 2000. Determinou-se um transecto padrão que incluiu todos os ambientes pré-estabelecidos dentro de cada ilha, sendo este percorrido sempre no mesmo sentido (Fig. 1). As amostragens começaram sempre uma hora após o sol nascente e o tempo de permanência na ilha foi de cerca de 8 horas. Durante o percurso, o observador (sempre o mesmo) identificou cada ave observada, com o auxílio de um binóculo, anotando em que ilha e em que ambiente ela estava presente. As vocalizações foram registradas em um gravador portátil. Cada espécie foi registrada somente uma vez em cada ambiente em um mesmo dia de amostragem.

A partir dos dados coletados foram calculadas as freqüências de ocorrência das espécies de aves em cada ilha (número de amostragens em que a espécie esteve presente na ilha dividido por 10 e multiplicado por 100) e o seu grau de relação aos ambientes (número de amostragens em que a espécie esteve presente em determinado ambiente, dividido pelo total de amostragens em que ela esteve presente na ilha e multiplicado por 100). Foi construído um gráfico analisando o número acumulado de espécies ao longo dos meses de amostragens. Chi-quadrado e tabela de contingência (α = 0,05) foram utilizados para determinar se havia diferença significativa entre a proporção do número de espécies em classes de freqüência de ocorrência geral e em ambientes. A similaridade em relação à composição das espécies nas ilhas e nos ambientes foi avaliada através do índice de Sørensen.

2. Falconiformes

O estudo dos Falconiformes (urubus, águias, gaviões e falcões) está sendo desenvolvido visando determinar a distribuição das espécies existentes na região, em função dos diferentes ambientes encontrados, bem como avaliar o atual estado de conservação destas aves, buscando-se o estabelecimento de estratégias preliminares de conservação do ecossistema. As amostragens foram realizadas durante os meses de agosto a outubro de 2001 na planície de inundação do Alto rio Paraná (Tab. 1).

Para obtenção dos dados de campo, foi utilizada a técnica de contagem por pontos (Fuller & Mosher, 1987). Basicamente, este método objetivou registrar o número mínimo de indivíduos de cada espécie em quadrados de 1 km^2, durante 4 horas, utilizando procedimento padronizado, em um único dia, obtendo com isto a presença ou ausência de cada espécie em um determinado local. Foram realizados ainda

transectos, utilizando barco e veículo, respectivamente nas áreas alagadas e/ou contornadas por rios e estradas, a fim da consideração do registro de possíveis espécies que não foram detectadas nas amostras dos quadrados. Todas as espécies foram identificadas através de métodos de observação utilizando binóculos 8x35 e 7x50, e através de vocalizações. Somente foram considerados dentro dos quadrados aqueles indivíduos que apresentavam-se pousados, forrageando ou realizando "displays" claramente dentro destas unidades amostrais. Imaturos, aves meramente cruzando o local ou voando muito acima do que normalmente forrageiam foram excluídas das amostras. Quando os registros foram obtidos a partir de vocalizações, foram considerados no máximo dois indivíduos em cada quadrado a fim de evitar uma possível superestimação. Em função das diferentes formas de ocupação de hábitat realizado pelas espécies, todos os ambientes foram percorridos, incluindo o interior das matas (Sick, 1993; Thiollay, 1996). Os principais tipos de hábitat encontrados dentro da região de estudo foram agrupados em 5 categorias: campos e pastagens; várzea; mata ciliar; borda de mata e capoeira; matas..

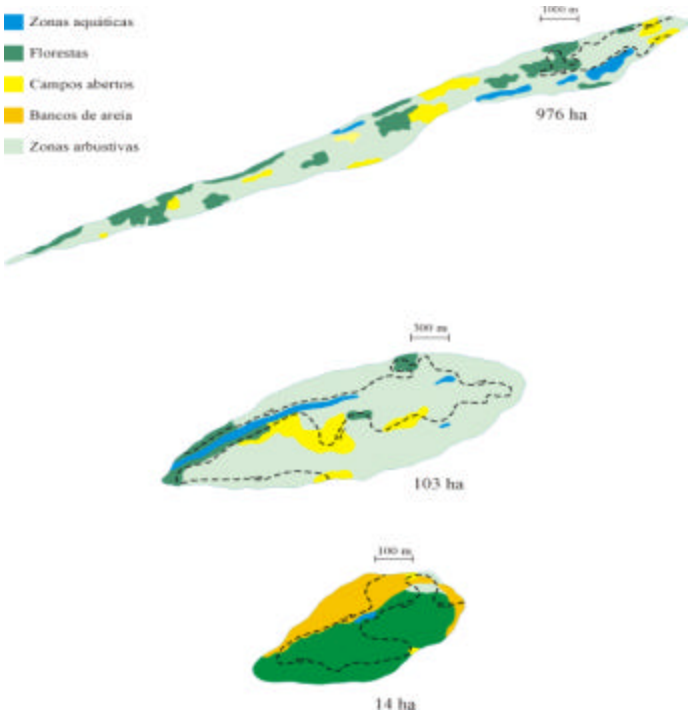

Figura 1. Distribuição dos ambientes nas ilhas estudadas (de cima para baixo, ilhas Mutum, Porto Rico e Bandeira). As linhas tracejadas indicam o transecto e as setas a direção em que este foi percorrido.

Com base nas análises preliminares, foram obtidos os valores percentuais de cada espécie em cada local amostrado. O Índice de similaridade de Sørensen (Cs) foi utilizado para analisar a similaridade entre os habitats em relação às espécies de aves de rapina diurnas encontradas (Magurran, 1988): Cs= 2j/(a+b), onde "j" é o número de espécies comuns aos locais, "a" é o número de espécies no ambiente A e "b" é o número de espécies presentes no ambiente B. Para fins de uma análise mais

ampla, dados que se referem a outras áreas da região noroeste do Paraná serão incorporados às análises posteriormente, a fim de obter um melhor perfil da composição desta região.

Tabela 1. Localidades amostradas ao longo da planície de inundação do Alto rio Paraná.

Localidades	Coordenadas Geográficas
1. Ponto 1 da margem esquerda do rio Paraná	(22º46'00''S/53º15'23''W)
2. Ribeirão São Pedro	(22º45'28''S/53º13'06''W);
3. Ponto 2 da margem esquerda do rio Paraná	(22º46'46''S/53º13'44''W)
4. Ponto 3 da margem esquerda do rio Paraná	(22º47'09''S/53º15'32''W);
5. Lagoa do Finado Raimundo	(22º47'42''S/53º32'19''W)
6. Boca do Ipoitã	(22º50'13''S/53º34'07''W)
7. Lagoa Peroba	(22º54'26''S/53º38'22''W)
8. Canal Corutuba	(22º45'15''S/53º21'30''W)
9. Canal do Baía	(22º41'21''S/53º13'25''W)
10. Lagoa Maria Luisa	(22º40'42''S/53º13'25''W)
11. Margem esquerda do rio Baía	(22º42'14''S/53º15'43''W)
12. Canal Cortado	(22º48'30''S/53º22'31''W)
13. Lagoa das Garças	(22º43'37''S/53º13'32''W)
14. Ilha Porto Rico	(22º45'22''S/53º15'34''W)

3. Trochilidae

O projeto enfocando a família Trochilidae (beija-flores) tem como objetivo estudar a interação entre a falsa-erva-de-rato (*Palicourea crocea*) e os beija-flores visitantes, bem como estimar a participação dessas aves na polinização da espécie. O estudo está sendo desenvolvido na Ilha Porto Rico (localização descrita acima). As amostragens de campo começaram em novembro de 2001 e irão até outubro de 2002, abrangendo assim, um ciclo sazonal completo. Nesse período serão realizadas visitas trimestrais com duração variável, conforme o período e/ou intensidade de floração da planta. As observações serão realizadas em dois períodos diários (manhã e tarde), com duração média de 4h cada, com início e término em horários variáveis, cobrindo o período das 7:00 às 18:00. Nos dias de observação, serão tomadas medidas de temperatura, utilizando-se termômetro ambiental posicionado na sombra e de nebulosidade, estimada por meio de uma escala arbitrária. Adicionalmente, dados meteorológicos mensais (temperatura média e pluviosidade) serão obtidos de estações meteorológicas (SIMEPAR, por exemplo).

A fenologia da floração de *P. crocea* será determinada em campo, sendo marcados cerca de 50 indivíduos da espécie para estimar a porcentagem de indivíduos com flores e/ou frutos em cada visita à área. Serão registrados a morfologia e o período de antese das flores (horário e duração), a disponibilidade de pólen e a produção de néctar. As flores serão classificadas em diferentes idades, de acordo com seu estádio de maturação (Kearns & Inouye, 1993), sendo anotadas eventuais diferenças na coloração ou em outra característica morfológica. Com o uso de paquímetro digital serão tomadas ainda medidas de comprimento da corola. Para obtenção de dados referentes à produção de néctar, as flores serão cobertas com tecido de náilon fino antes de sua abertura, garantindo que este não seja usado por nenhum nectarívoro. O néctar será retirado das flores com seringas graduadas em

*m*l, onde será também feita a leitura de volume (Kearns & Inouye, 1993). A concentração de açúcares será medida com refractômetro de bolso (Stiles, 1975; Brown & Kodrick-Brown, 1979; Kearns & Inouye, 1993; Araujo *et al.*, 1994). A partir dos dados de volume e concentração será calculada a energia média produzida por flor (em cal ou em kJ). Em cada visita à área de estudo, alguns indivíduos serão selecionados para estimar o número de flores abertas por dia.

Os beija-flores serão observados com binóculo (10x 25). Serão registrados o período e a frequência de visitas de cada espécie de beija-flor, bem como o número de flores visitadas, duração de cada visita, altura das flores visitadas e o local de contato do corpo da ave com os órgãos reprodutivos da flor. As informações obtidas em campo serão narradas em gravador cassete portátil AIWA TP – M 130 e posteriormente transcritas para fichas padronizadas. A nomenclatura ornitológica adotada será a de Schuchmann (1999). Alguns indivíduos serão capturados com o uso de redes de neblina (5 redes) para obtenção de dados referentes à massa corpórea, comprimento total, comprimento do bico e da asa. Será também verificada a presença de pólen no corpo da ave; se presente, o pólen será retirado com fita adesiva transparente (Brown & Kodrick-Brown, 1979) e identificado.

4. Ciconiiformes

O estudo dos Ciconiiformes (garças e socós, entre outros) ainda está em fase de planejamento, com o início das amostragens de campo previsto para fevereiro de 2002. Tomando-se em conta a estreita ligação dessas aves aos ambientes aquáticos e sua reconhecida importância como predadoras da ictiofauna, a análise da distribuição das populações das diferentes espécies dessas aves nos diferentes ambientes aquáticos da planície de inundação do alto rio Paraná pode proporcionar uma idéia do estado desses ambientes, de sua produtividade nos diferentes níveis tróficos e de particularidades de sua estrutura, além de poder fornecer indícios do nível de pressão de predação exercido por essas aves sobre a ictiofauna nos diferentes ambientes analisados.

RESULTADOS

1. Comunidade de aves das ilhas

Um total de 113 espécies de aves foram registradas nas três ilhas estudadas (Tab. 2). A ilha Mutum apresentou 99 espécies, a Bandeira 86 e a Porto Rico 82, valores estatisticamente semelhantes ($\div^2 = 1{,}77$; gl = 2; $P > 0{,}05$), mesmo excluindo-se as 12 espécies que na ilha Bandeira só ocorrem nos bancos de areia ($\div^2 = 3{,}42$; gl = 2; $P > 0{,}05$). Assim, embora a área amostral de cada ilha seja diferente, a riqueza específica foi semelhante. Em todas elas formou-se o platô assintótico nas curvas do número acumulado de espécies (Fig. 2).

O maior valor de similaridade foi entre as ilhas Mutum e Porto Rico (0,84), seguido por Mutum e Bandeira (0,81) e Porto Rico e Bandeira (0,76). O valor de similaridade entre as ilhas Mutum e Bandeira diminuiu para 0,75 e entre as ilhas Porto Rico e Bandeira aumentou para 0,78 quando não consideradas as 12 espécies que na ilha Bandeira só ocorrem no ambiente bancos de areia.

Em todas as ilhas o ambiente florestal apresentou o maior número de espécies (Tab. 2), sendo eqüitativa a distribuição nos ambientes da ilha Mutum ($\div^2 = 6{,}89$; gl = 3; $P > 0{,}05$), o que não ocorreu na ilha Porto Rico ($\div^2 = 19{,}66$; gl = 3; $P < 0{,}05$) e Bandeira ($\div^2 = 47{,}98$; gl = 4; $P < 0{,}05$). Na comparação entre os diferentes ambientes de uma mesma ilha, os maiores valores de similaridade foram entre as florestas e as zonas arbustivas nas ilhas Mutum e Porto Rico, enquanto na Bandeira foi entre as zonas arbustivas e os campos abertos. Na ilha Bandeira, o ambiente florestal foi menos similar as zonas arbustivas e aos campos abertos do que nas outras duas ilhas (Tab. 3a,b, c).

Tabela 2. Grau de relação das espécies de aves aos ambientes (FL: florestas, AR: zonas arbustivas, CA: campos abertos, ZA: zonas aquáticas e BA: bancos de areia) e freqüência de ocorrência (FO) nas três ilhas estudadas, expressos em porcentagem. A nomenclatura segue Scherer-Neto & Straube (1995).

Família / Espécie	Mutum (200 ha)					Porto Rico (103 ha)					Bandeira (14 ha)					
	FL	AR	CA	ZA	FO	FL	AR	CA	ZA	FO	FL	AR	CA	ZA	BA	FO
PHALACROCORACIDAE																
Phalacrocorax brasilianus				100	50				100	60					100	70
ANHINGIDAE																
Anhinga anhinga				100	10										100	20
ARDEIDAE																
Ardea cocoi				100	60				100	60						
Egretta alba				100	80				100	10				50	100	20
Egretta thula				100	70				100	30					100	100
Butorides striatus				100	30				100	50				100		20
Nycticorax nycticorax	100			50	20											
Tigrisoma fasciatum				100	40				100	10						
CICONIIDAE																
Mycteria americana				100	40											
Ciconia maguari				100	50											
Jabiru mycteria				100	20											
THRESKIORNITHIDAE																
Mesembrinibis cayennensis				100	10										100	10
Platalea ajaja				100	10										100	10
ANATIDAE																
Dendrocygna viduata				100	40				100	20		33,3		33,3	100	30
Cairina moschata			66,6	33,3	30	33,3			66,6	30			50	100		20
Amazonetta brasiliensis		20		100	50				100	30		50		100		20
CATHARTIDAE																
Coragyps atratus	66,6	16,6	16,6		60	100	25			40	100				50	40
Cathartes aura		20	20	80	50	100				10						
ACCIPITRIDAE																
Rostrhamus sociabilis				100	40				100	40						
Buteo magnirostris	50	66,6			60	100				10		100				10
Buteogallus urubitinga		100			10											
Geranospiza caerulescens											100					20
FALCONIDAE																
Herpetotheres cachinnans	100				10											
Polyborus plancus	66,6	66,6		33,3	30	33,3	66,6			30	66,6	66,6			33,3	30
ARAMIDAE																
Aramus guarauna				100	70				100	20	50	50		50	50	20
JACANIDAE																
Jacana jacana				100	90				100	100						
RECURVIROSTRIDAE																
Himantopus himantopus				100	60										100	70
CHARADRIIDAE																
Vanellus chilensis		10	90	80	100		10	100	50	100			11,1		100	90
Charadrius collaris															100	50
SCOLOPACIDAE																
Tringa flavipes				100	10										100	40
STERNIDAE																
Phaetusa simplex				100	30										100	70
Sterna superciliaris				100	10										100	20
RYNCHOPIDAE																
Rynchops nigra															100	20

Continua...

Continuação

COLUMBIDAE																
Columba picazuro	100	28,5	14,2		70	100	30	30		100	100	12,5			12,5	80
Columba cayennensis											100	25				40
Zenaida auriculata	37,5	50	87,5		80	62,5	50	37,5		80	71,4	28,5	14,2			70
Columbina picui	44,4	55,5	77,7		90						100					10
Columbina talpacoti	90	100	50		100	60	100	40		100	62,5	75	12,5		12,5	80
Scardafella squammata	66,6	33,3			30		100			10						
Leptotila verreauxi	100				10	100				20	100					30
PSITTACIDAE																
Aratinga leucophthalmus	50	50	50		40	100	50	25		40	100	33,3	33,3			30
Forpus xanthopterygius	57,1	42,8	14,2		70	66,6	44,4	33,3		90	66,6	16,6	50			60
Pionus maximiliani	100	25	50		40	50	50	50		20	100	50	50			20
CUCULIDAE																
Crotophaga ani	20	100	10		100	33,3	77,7	44,4	11,1	90	33,3	100				30
Guira guira		66,6	33,3		30		100	50		60		100	100			10
Tapera naevia							100			20						
STRIGIDAE																
Speotyto cunicularia			100		10								88,8		66,6	90
CAPRIMULGIDAE																
Nyctidromus albicollis	100				10	100				40						
Caprimulgus parvulus		100			30		100			20		100				10
TROCHILIDAE																
Phaethornis pretrei	100				10	100				20						
Hylocharis chrysura	50	50			60	66,6	33,3			30	100	50				20
ALCEDINIDAE																
Ceryle torquata				100	20				100	40						
Chloroceryle amazona				100	20				100	10	20			40	40	50
Chloroceryle americana				100	20				100	10				66,6	33,3	30
GALBULIDAE																
Galbula ruficauda											100					20
PICIDAE																
Picumnus cirrhatus	50		75		40	100	33,3			30	50	50	50			20
Picumnus albosquamatus	100				30		100			10	100					40
Melanerpes candidus			100		10		100	100		10						
Melanerpes flavifrons						100				10	100					40
Veniliornis passerinus	100	100			10		100			20	50	50				20
Colaptes melanochloros	100				10	60	40			50	100	20				50
Colaptes campestris			100		10	25	37,5	50		80						
DENDROCOLAPTIDAE																
Campyloramphus trochilirostris	100				10						100					20
FURNARIIDAE																
Furnarius rufus	40	40	90		100	50	70	70		100	90	70	60			100
Synallaxis frontalis	100				20						100					10
Cranioleuca vulpina											100					10
Phacellodomus ruber	77,7	55,5			90	66,6	55,5	44,4		90	85,7	57,1				70
Automolus leucophthalmus											100					10
FORMICARIIDAE																
Thamnophilus doliatus	100	14,2			70	71,4	85,7			70	70	40				100
Thamnophilus ruficapillus											100					20
Dysithamnus mentalis	100				40	100				30	100					10
Herpsilochmus longirostris	100				30	100				40	100					60
TYRANNIDAE																
Camptostoma obsoletum	100				10	100				20	100					50
Elaenia flavogaster	80	20	20		50	50	100			40	100					40
Elaenia spectabilis	100	42,8	28,5		70	83,3	16,6	16,6		60	75	25	37,5			80
Serpophaga subcristata	75	25	25		40	60	20	20		50	100	16,6	16,6			60
Todirostrum cinereum	100	10			100	90	60			100	100	40				100
Arundinicola leucocephala				100	10											
Fluvicola pica				100	20	100				10						
Hirundinea ferruginea	66,6	66,6			30						100					40

Continua...

Continuação

Machetornis rixosa	25	50	50		40		62,5	75		80		40	40		40	50
Tyrannus savana	33,3	100	33,3		30	50	100			20	75	25	25		25	40
Tyrannus melancholicus	100	83,3	66,6		60	85,7	85,7	57,1		70	71,4	100	57,1			70
Empidonomus varius	100	50	100		20	100				10	100					20
Conopias trivirgata	50	25		25	40	100				20	66,6	33,3				60
Myiodynastes maculatus	100				30	100	33,3			30	100					20
Myiozetetes similis		100			10	50	50			20	100					20
Pitangus sulphuratus	33,3	100	55,5	66,6	90	80	60	70	40	100	100	33,3	33,3		22,2	90
HIRUNDINIDAE																
Tachycineta albiventer			100		10				100	80					100	50
Progne tapera		33,3	66,6	33,3	30	16,6	33,3	33,3	33,3	60	50	25	50			40
Stelgidopteryx ruficollis	100	100			20	100				10	66,6				33,3	30
TROGLODYTIDAE																
Donacobius atricapillus				100	20											
Troglodytes aedon		100			30	66,6	33,3			30		100				30
MIMIDAE																
Mimus saturninus	20	100	20		50	22,2	77,7	66,6		90	44,4	100	22,2		11,1	90
TURDIDAE																
Turdus rufiventris	100				10						100					60
Turdus leucomelas	100	66,6	44,4		90	62,5	62,5	12,5		80	100	20				100
EMBERIZIDAE																
Zonotrichia capensis		50	100		20		100			10						
Sicalis flaveola							100			30		60	40			50
Volatinia jacarina	40	100	60		50			100		20						
Sporophila lineola	75	25	25		40	50	50			40	100					10
Sporophila caerulescens			100		30		50	50		20						
Paroaria capitata	25	50	50		80	25	75	25		40	66,6	33,3	50			60
Thlypopsis sordida						100		100		10	100					20
Nemosia pileata	66,6	33,3			30	50	50			40	100					30
Thraupis sayaca	37,5	75	37,5		80	66,6	66,6			30	50	25	50			40
Thraupis palmarum	75	25			40		100			10	100					10
Ramphocelus carbo	85,7	28,5	28,5		70	66,6	16,6	33,3	16,6	60	100	12,5				80
Euphonia chlorotica						100				10						
Euphonia violacea						100				10						
Tangara cayana	100				10											
PARULIDAE																
Conirostrum speciosum	100				10						100					50
ICTERIDAE																
Icterus cayanensis	100				10	100				20	100					30
Molothrus bonariensis	71,4	57,1	71,4		70	40	40	80		50	87,5	37,5	25			80
Total de espécies	57	49	38	35		53	48	27	21		60	39	23	08	28	

O maior número de espécies no ambiente florestal foi registrado na ilha Bandeira (Tab. 2), a única onde este valor foi significativamente maior do que no ambiente que teve o segundo maior número de espécies ($\div^2$ = 4,45; gl = 1; P < 0,05). Usando o teste $\div^2$ (Tabela de Contingência) verificou-se o alto número de espécies que ocorrem nas florestas das ilhas Bandeira e Porto Rico em relação às florestas da ilha Mutum, apesar da menor área deste ambiente nas duas primeiras ($\div^2$ = 14,08; gl = 1; P < 0,05 e $\div^2$ = 12,71; gl = 1; P < 0,05, respectivamente). Entre as florestas das ilhas Bandeira e Porto Rico, o número de espécies esteve relacionado à área ($\div^2$ = 0,0001; gl = 1; P > 0,05). A ilha Bandeira apresentou a maior porcentagem de espécies com grau de relação superior a 75% ao ambiente florestal (Fig. 3).

Os maiores números de espécies nas zonas arbustivas e campos abertos foram registrados nas ilhas Mutum e Porto Rico (Tab. 2). Porém, o teste $\div^2$ (Tabela de Contingência) mostra um alto número de espécies em relação à área de zona arbustiva na ilha Bandeira se comparado à ilha Mutum ($\div^2$ = 57,22; gl = 1; P < 0,05) e à ilha

Porto Rico ($\div^2$ = 40,61; gl = 1; P < 0,05), ao contrário do que ocorre entre a Mutum e a Porto Rico ($\div^2$ = 1,81; gl = 1; P > 0,05). O mesmo ocorre nos campos abertos, que têm área muito reduzida na ilha Bandeira. Assim, apesar da área desses ambientes serem muito menores na ilha Bandeira, o número de espécies não diminui acentuadamente. A porcentagem de espécies com grau de relação superior a 75% a esses ambientes foi um pouco menor na ilha Bandeira do que nas outras duas (Fig. 3). Apesar do alto número de espécies nas zona arbustivas e campos abertos da ilha Bandeira em relação a sua área, a utilização destes ambientes, baseada no número de espécies agrupadas de acordo com o seu grau de relação a eles, foi significativamente menor do que a verificada no ambiente florestal da mesma ilha ($\div^2$ = 29,52; gl = 2; P < 0,05).

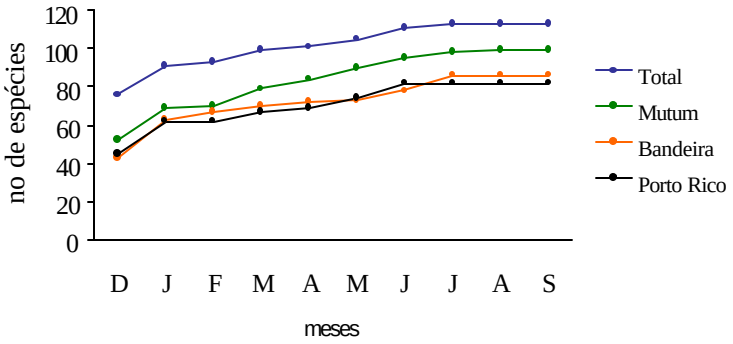

Figura 2. Número acumulado de espécies durante os meses de amostragens, considerando-se a lista total de aves registradas e cada uma das ilhas.

O ambiente zona aquática na ilha Mutum teve maior número de espécies registradas (Tab. 2) e maior porcentagem de espécies com grau de relação superior a 75% a esse ambiente (Fig. 3) do que nas outras ilhas. Entretanto, a maior riqueza de espécies na zona aquática dessa ilha parece ser devido a sua maior área, como demonstrado pelo teste $\div^2$ (Tabela de Contingência) na comparação com a ilha Porto Rico ($\div^2$ = 1,83; gl = 1; P > 0,05) e pelo pequeno número de espécies na Bandeira, que tem uma área muito restrita desse ambiente.

2. Falconiformes

Os resultados aqui demonstradas são iniciais e meramente preliminares, já que abrangem apenas os dados obtidos na planície de inundação. Outras áreas amostrais fora da planície de inundação foram eleitas, a fim de subsidiar melhores conclusões em relação aos objetivos propostos (acréscimo de 16 áreas).

Tabela 3. Índices de similaridade entre os diferentes ambientes (FL: florestas, AR: zonas arbustivas, CA: campos abertos, ZA: zonas aquáticas e BA: bancos de areia): (a) da ilha Mutum; (b) da ilha Porto Rico; (c) da ilha Bandeira.

A

	FL	AR	CA	ZA
FL		0,73	0,56	0,08
AR			0,71	0,16
CA				0,11

B

	FL	AR	CA	ZA
FL		0,69	0,52	0,13
AR			0,66	0,14
CA				0,20

C

	FL	AR	CA	ZA	BA
FL		0,62	0,40	0,05	0,22
AR			0,64	0,12	0,26
CA				0,06	0,27
ZA					0,27

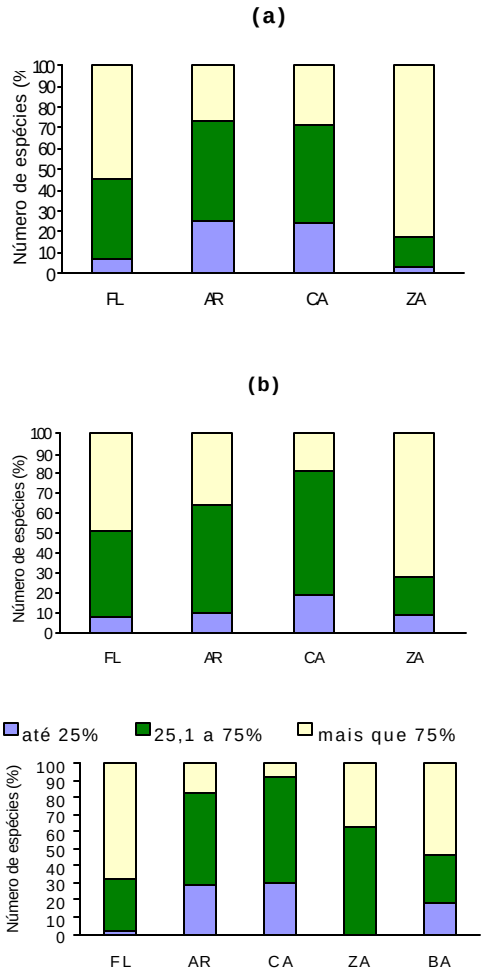

Figura 3. Número de espécies de aves em cada ambiente (FL: floresta, AR: zona arbustiva, CA: campo aberto, ZA: zona aquática e BA: bancos de areia), expresso em porcentagem, agrupadas de acordo com o seu grau de relação a cada ambiente: até 25%, entre 25,1% e 75% e acima de 75%. (a) ilha Mutum; (b) ilha Porto Rico; (c) ilha Bandeira.

Foram registrados nos quadrados amostrados 14 espécies de Falconiformes, distribuídas pelos diferentes tipos de ambientes (Tab. 4). Duas outras espécies foram detectadas por transectos realizados fora das unidades amostrais (*Pandion haliaetus* e *Falco rufigularis*). Dados sobre a porcentagem dos locais onde cada espécie foi registrada apresentaram valores muito distintos. As espécies denominadas catartídeos (família Cathartidae) foram as que obtiveram um dos maiores valores. *Coragyps atratus* foi registrado em 92,85% dos locais. Já as outras espécies de catartídeos, *Cathartes aura* (78,57%) e *Cathartes burrovianus* (50%), apresentaram-se também relativamente comuns nos locais amostrados. Entre as espécies da família Accipitridae, *Buteo magnirostris* e *Rostrhamus sociabilis* foram as mais observadas, respectivamente presentes em 50% e 42,85% dos locais. Já *Elanus leucurus* e *Busarellus nigricollis* estiveram presentes em 14,28% das amostragens. *Buteogallus urubitinga*, *Heterospizias meridionalis* e *Accipiter striatus* apresentaram-se em 7,14% das amostras. Dentro da família Falconidae, *Polyborus plancus* (57,14%), *Milvago chimachima* (28,57%) e *Falco sparverius* (21,42%) foram as mais comuns.

Os ambientes de várzeas e campos/pastagens apresentaram o maior valor de similaridade (0,857), enquanto que o o menor valor (0,471) foi entre mata ciliar e campos/pastagens.Diferenças quanto ao percentual de ocorrência de cada espécie nos locais amostrados podem ser devido a diferentes fatores. Um deles é o alto grau de conspicuidade que algumas espécies apresentam, tais como os catartídeos. Outras espécies também podem ser facilmente detectadas como *Buteo magnirostris* e *Polyborus plancus*. Além disto, a maior parte dos locais amostrados mostraram um claro predomínio de áreas abertas, geralmente formadas por várzeas e campos/pastagens. Com isto, existe uma tendência nos registros de espécies que podem ser consideradas típicas para este tipo de ambiente.

Tabela 4. Dados sobre as localidades e o hábitat das espécies de aves de rapina diurnas encontradas em 14 áreas da planície de inundação do Alto rio Paraná. a) Hábitats: mata: M; bordas de matas e capoeira: BmC; mata ciliar: Mc; várzea: V e campos e pastagens: CP. b) Localidades: indicadas por seus números correspondentes, de acordo com a Tabela 1.

TAXA	LOCALIDADES	HABITAT
CATHARTIDAE		
Coragyps atratus	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 e 14	M, BmC, Mc, V e CP
Cathartes aura	1,3,4,5,6,7,8,9,10,12 e 14	BmC, Mc, V e CP
Cathartes burrovianus	5,6,8,9,10,12 e 13	Mc e V
PANDIONIDAE		
*Pandion haliaetus**	-	Mc
ACCIPITRIDAE		
Elanus leucurus	4 e 9	V e CP
Rostrhamus sociabilis	7,8,10,11,12 e 14	BmC, Mc e V
Accipiter striatus	7	Mc
Buteogallus urubitinga	5	Mc
Heterospizias meridionalis	7	Mc
Busarellus nigricollis	8 e 12	BmC e Mc
Buteo magnirostris	2,3,5,6,8,12 e 14	BmC, Mc, V e CP
FALCONIDAE		
Polyborus plancus	1,3,5,8,9,11,12 e 14	M, BmC, Mc, V e CP
Milvago chimachima	1,3,6 e 12	Mc
Herpetotheres cachinnans	2	BmC
*Falco rufigularis**	-	CP
Falco sparverius	3,4 e 9	V e CP

*** Espécies registradas a partir de transectos fora das unidades amostrais de 1 Km^2. Nomenclatura está de acordo com Meyer de Schauensee (1982), atualizada por Sick (1993).**

Os ambientes de várzeas e campos/pastagens apresentaram o maior valor de similaridade (0,857), enquanto que o o menor valor (0,471) foi entre mata ciliar e campos/pastagens.Diferenças quanto ao percentual de ocorrência de cada espécie nos locais amostrados podem ser devido a diferentes fatores. Um deles é o alto grau de conspicuidade que algumas espécies apresentam, tais como os catartídeos. Outras espécies também podem ser facilmente detectadas como *Buteo magnirostris* e *Polyborus plancus*. Além disto, a maior parte dos locais amostrados mostraram um claro predomínio de áreas abertas, geralmente formadas por várzeas e campos/pastagens. Com isto, existe uma tendência nos registros de espécies que podem ser consideradas típicas para este tipo de ambiente.

Outro bom exemplo da influência da representatividade de ambientes em relação ao registro de espécies pode ser exemplificado pela ocorrência de *Rostrhamus sociabilis*. Esta espécie ocorreu em 42,85% dos locais amostrados, contudo encontrando-se presente em apenas em 6 das 14 áreas amostradas. Em todas as áreas em que esta espécie esteve presente existia a ocorrência de lagoas e/ou ambientes potencialmente alagáveis, áreas consideradas de suma importância para a sobrevivência desta espécie em função principalmente de sua alimentação (em algumas épocas basicamente caramujos aquáticos). Já

aquelas espécies consideradas como de ocorrência associada a ambientes florestais apresentaram-se menos comuns do que as de áreas abertas. Isto se deve sobretudo às diferenças quanto a detectabilidade (Thiollay, 1999) e ao tipo de ambiente específico (aves de rapinas florestais possuem hábitos menos evidentes). Como exemplos podemos citar *Accipiter striatus*, *Buteogallus urubitinga* e *Busarellus nigricollis*.

Os resultados até o momento são preliminares e meramente especulativos. De acordo com o observado, os locais dotados de maior cobertura vegetal, bem como compostos por hábitats mais heterogêneos (áreas com florestas mescladas com área potencialmente alagável) sugerem a manutenção de um maior número de espécies, inclusive espécies consideradas mais sensíveis à perturbação (p.ex. *Accipiter striatus*). Análises mais detalhadas com a inclusão de novas áreas estão sendo realizadas a fim de evidenciar os requerimentos de hábitat, distribuição e outros fatores que possam explicar a ocorrência de tais espécies nestes ambientes.

3. Trochilidae

O estudo ainda está em fase inicial, tendo sido realizada apenas uma amostragem de campo até o momento, portanto não havendo resultados a serem apresentados nesse instante.

DISCUSSÃO

1. Comunidade de aves das ilhas

A relação entre a área e o número de espécies de aves registradas nas ilhas estudadas é fraca, tanto é que a ilha Bandeira (14 ha) apresentou número levemente maior de espécies do que a Porto Rico (103 ha) e apenas 13 espécies a menos do que a Mutum (área amostral de 200 ha). Comparando-se os ambientes com os seus similares nas outras ilhas, também houve fraca relação entre área e número de espécies nas três ilhas, com exceção das zonas aquáticas. Forte correlação entre área e número de espécies normalmente é verificada em trabalhos onde são comparados fragmentos florestais ou ilhas bastante homogêneos entre si (Moore & Hooper, 1975; Galli et al., 1976; Martin, 1981; Anjos & Boçon, 1999). Porém, quando as ilhas comparadas apresentam diferente diversidade de ambientes e diferente proporção de cada um destes, o efeito da área sobre o número de espécies pode decrescer (Boecklen, 1986; Warburton, 1997). Assim, a composição e o estado de conservação dos ambientes podem explicar melhor o número de espécies de aves do que simplesmente o tamanho da ilha no presente estudo.

A presença de um ambiente adicional na ilha Bandeira (bancos de areia), com 28 espécies registradas, não justifica o alto número de espécies em relação ao pequeno tamanho dessa ilha, pois apenas 12 destas espécies não ocorreram nos outros ambientes na ilha Bandeira. Entre essas, 10 ocorreram nas zonas aquáticas das ilhas Mutum ou Porto Rico. Somente *Charadrius collaris* e *Rynchops nigra* foram estritamente exclusivas dos bancos de areia. Além disso, mesmo excluindo-se as 12 espécies que na ilha Bandeira só ocorrem nos bancos de areia, o número de espécies nas três ilhas continua sendo estatisticamente semelhante. Assim, a explicação para essa alta riqueza da ilha Bandeira deve ser buscada nos outros ambientes (florestas, zonas arbustivas e campos abertos), onde o número de espécies em relação a área é alto, se comparado com as outras ilhas. Isto é confirmado quando é somado o número total de espécies de cada ilha considerando apenas as florestas, zonas arbustivas e campos abertos, situação em que a ilha Bandeira teria 71 espécies, contra 73 da Mutum e 67 da Porto Rico.

O número de espécies de aves nas ilhas estudadas aumenta seguindo um gradiente sucessional da vegetação, atingindo o pico nas florestas em todas as ilhas. Na ilha Bandeira, o

ambiente florestal destaca-se dos outros por ser o único que tem maior número de espécies do que os seus similares nas outras ilhas. Também apresenta maior porcentagem de espécies com alto grau de relação e menor similaridade com as zonas arbustivas e campos abertos do que verificado nas florestas das outras ilhas. Isto indica que, além do maior número de espécies presentes, o ambiente florestal da ilha Bandeira é ocupado por alta porcentagem de espécies que tem esse ambiente como seu principal hábitat e que uma parte dessas espécies visitam esporadicamente as zonas arbustivas e os campos abertos dessa ilha, o que explica o alto número de espécies nesses dois ambientes, apesar de suas áreas limitadas. Isto é corroborado pelo significativo menor número de espécies com alto grau de relação às zonas arbustivas e aos campos abertos do que às florestas nessa ilha.

O teste $\div^2$ (Tabela de Contingência) mostrou não haver diferença significativa no número de espécies em relação à área no ambiente florestal entre as ilhas Porto Rico e Bandeira, porém menor porcentagem de espécies apresentou alto grau de relação a este ambiente na Porto Rico. Já nas zonas arbustivas e campos abertos, houve maior porcentagem de espécies com alto grau de relação na ilha Porto Rico do que na Bandeira. Isto indica uma distribuição mais homogênea das espécies entre esses três ambientes na ilha Porto Rico, com muitas delas utilizando-se tanto do ambiente florestal como das zonas arbustivas e campos abertos, fato corroborado pelas mais altas similaridades das florestas com esses dois ambientes do que na ilha Bandeira. Na ilha Mutum ocorre algo muito semelhante a ilha Porto Rico, com a diferença de que a área amostral do ambiente florestal é bem maior, sendo então esperado maior número de espécies do que o registrado.

Uma possível explicação para o cenário anterior pode emergir da análise da Figura 1. Devido ao processo de desmatamento nas ilhas Mutum e Porto Rico, o ambiente florestal é representado por fragmentos florestais entrecortados por áreas abertas. Essas clareiras (zonas arbustivas e campos abertos) normalmente são ocupadas por aves bastante generalistas em relação a alimentação e utilização do hábitat (Lovejoy et al., 1986; Anjos et al., 1997; Gimenes & Anjos, 2000), fato confirmado pela presença de apenas três espécies exclusivas nas zonas arbustivas e nenhuma nos campos abertos nas ilhas estudadas. Muitas destas aves utilizam também os fragmentos florestais, sendo aparentemente mais bem sucedidas do que aquelas especialistas de florestas. A ilha Bandeira apresenta cobertura florestal contínua, não fragmentada e com área bastante reduzida de zonas arbustivas e campos abertos. Nesta ilha, a floresta é circundada de um lado pelo rio e do outro pelos bancos de areia. O rio dificulta a livre movimentação das espécies invasoras e os bancos de areia são ocupados principalmente por aves aquáticas que praticamente não utilizam-se da floresta, a não ser como local de descanso e esconderijo, em alguns casos. Portanto, a cobertura florestal contínua e a quase ausência de áreas antropizadas provavelmente é o ponto fundamental na determinação da alta riqueza da ilha Bandeira.

Conservação

A área de estudo está inserida numa região de grande importância ecológica, já que este é o último trecho do rio Paraná livre de barramento em território brasileiro. Apesar da alta degradação antrópica, o local abriga os últimos remanescentes da floresta estacional semidecidual aluvial do noroeste paranaense, além de apresentar boa representatividade da fauna original e ter papel fundamental na manutenção da diversidade biótica regional (Agostinho, 1997). Duas espécies de aves registradas no presente estudo estão presentes na lista de espécies ameaçadas do Estado do Paraná (Paraná. Secretaria de Estado e Meio Ambiente, 1995): *Tigrisoma fasciatum* e *Galbula ruficauda.*

Os primeiros resultados obtidos no estudo da avifauna demonstram a importância da cobertura florestal na determinação do número de espécies de aves presentes. No caso das ilhas, mais importante do que a área total é a presença de florestas contínuas, que não tenham sido fragmentadas por ação antrópica. Essa constatação está de acordo com Warburton (1997), que afirma que pequenos fragmentos tendem a convergir na composição de espécies de aves, suportando aquelas mais comuns localmente e que sobrevivem bem em ambientes alterados. Essas informações podem servir como importante critério de seleção caso em algum momento seja necessário estabelecer ilhas de maior prioridade de conservação.

Apesar de ser mais importante dar prioridade de conservação à ilhas que, apesar de menores, tenham cobertura florestal contínua e pouco perturbada (ex. Bandeira) do que à ilhas de área bem superior, mas altamente degradadas (ex. Mutum e Porto Rico), essas últimas não podem ser ignoradas em termos de preservação. Em ambientes pequenos e isolados é comum a extinção de populações locais e a única maneira da espécie voltar a ocupar a área é por meio de recolonização, que pode ser efetuada se áreas fontes estiverem suficientemente próximas das áreas a serem colonizadas (Simberloff & Abelle, 1982). Os fragmentos florestais das ilhas Mutum e Porto Rico podem funcionar, portanto, como estoque populacional de determinadas espécies, facilitando uma eventual recolonização de florestas mais bem conservadas.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A. Qualidade dos hábitats e perspectivas para a conservação. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). *A planície de inundação do alto rio Paraná:* aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM: Nupélia, 1997. cap. 4, p. 455-460.

ANJOS, L.; BOÇON, R. Bird communities in natural forest patches in southern Brazil. *Wilson Bull.*, Lawrence, v. 111, no. 3, p. 397-414, 1999.

ANJOS, L.; SCHUCHMANN, K.-L.; BERNDT, R. Avifaunal composition, species richness, and status in the Tibagi River Basin, Parana State, southern Brazil. *Orn. Neotrop.*, Montreal, v. 8, p. 145-173, 1997.

ARAÚJO, A. C.; FISHER, E. A.; SAZIMA, M. Floração seqüencial e polinização de três espécies de *Vriesea* (Bromeliaceae) na região da Juréia, sudeste do Brasil. *Revta Brasil. Bot.* v. 17, n. 2, p. 113-118, 1994.

BOECKLEN, W. J. Effects of habitat heterogeneity on the species-area relationships of forest birds. *J. Biogeogr.*, Oxford, v. 13, p. 59-68, 1986.

BROWN, J. H.; KODRIC-BROWN, A. Convergence, competition, and mimicry in a temperate community of hummingbird-pollinated flowers. *Ecology*, v. 60, no. 5, p. 1022-1035, 1979.

CAMPOS, J. B.; SOUZA, M. C. Vegetação. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). *A planície de inundação do alto rio Paraná:* aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM: Nupélia, 1997. cap. 12, p. 331-342.

FULLER, M.; MOSHER, J. A. Raptor survey techniques. In: PENDLETON, B. A. G.; MILLSAP, B. A.; KLINE, K. W.; BIRD, D. M. (Ed.). *Raptor Management Techniques Manual*. Washington D. C.: National Wildlife Federation, 1987, p. 37 - 66.

GALLI, A. E.; LECK, C. F.; FORMAN, R. T. T. Avian distribution patterns in forest islands of different sizes in central New Jersey. *Auk*, Lawrence, v. 93, p. 356-364, 1976.

GIMENES, M. R.; ANJOS, L. Distribuição espacial de aves em um fragmento florestal do campus da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 17, n. 1, p. 263-271, 2000.

KEARNS, C. A.; INOUYE, D. W. *Techiniques for pollination biologists*. Colorado, 1993. 214 p.

LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD, JR. R. O.; RYLANDS, A. B.; MALCOLM, J. R.; QUINTELA, C. E.; HARPER, L. H.; BROWN, JR. K. S.; POWELL, A. H.; POWELL, G. V. N.; SCHUBART, H. O. R.; HAYS, M. B. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In: SOULÉ, M. E.

(Ed.). *Conservation biology:* the science of scarcity and diversity. Sunderland: Sinauer Associates, c1986. cap. 12, p. 257-285.

MARTIN, T. E. Limitation in small habitat islands: chance or competition. *Auk*, Lawrence, v. 98, p. 715-734, 1981.

MEYER DE SCHAUENSEE, R. *A guide to the birds of South America*. Philadelphia, 1982.

MOORE, N. W.; HOOPER, M. D. On the number of bird species in British woods. *Biol. Conserv.*, Oxon, v. 8, p. 239-250, 1975.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. *Lista vermelha de animais ameaçados de extinção no Estado do Paraná*. Curitiba, 1995. 177 p., il.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F. C. *Aves do Paraná (história, lista anotada e bibliografia)*. Curitiba: Edição dos autores, 1995. 79p., il.

SCHUCHMANN, K.-L. Hummingbirds. In: HOYO, J.; ELLIOT,A.; SARTAL, J. (coords.). *Handbook of the birds of the world*. v. 5. Barcelona: Lynx, 1999. p. 468-680.

SICK, H. *Birds in Brazil:* a natural history. Princeton, 1993.

SIMBERLOFF, D.; ABELLE, L. G. Refuge design and island biogeographic theory: effects of fragmentation. *Am. Nat.*, v. 120, p. 41-50, 1982.

SOUZA, M. C.; CISLINSKI, J.; ROMAGNOLO, M. B. Levantamento florístico. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). *A planície de inundação do alto rio Paraná:* aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM: Nupélia, 1997. cap. 2, p. 343-368.

STILES, F. G. Ecology, flowering phenology, and hummingbird pollination of some Costa Rican *Heliconia* species. ***Ecology,*** v. 56, p. 285-301, 1975.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER, T. A.; MOSKOVITS, D. K. *Neotropical Birds* – ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press, 1996, 478p.

STRAUBE, F. C; BORNSCHEIN, M. R. News or noteworthy records of birds from northwestern Parana and adjacent areas (Brazil). *Bull. Brit. Ornith. Club*, v. 115, no. 4, p. 219-225, 1995.

STRAUBE, F. C; BORNSCHEIN, M. R.; SCHERER-NETO, P. Coletânea da avifauna da região Noroeste do Estado do Paraná e áreas limítrofes (Brasil). *Arq. Biol. Tecnol.*, Curitiba, v. 39, n. 1, p. 193-214, mar. 1996.

THIOLLAY, J. M. Distributional patterns of raptors along altitudinal gradients in the northern Andes and effects of forest fragmentation. *Journal of Tropical Ecology*, v. 12, p. 535 – 560, 1996.

THIOLLAY, J. M. Responses of an avian community to rain forest degradation. *Biodiversity and Conservation*, v. 8, p. 513 – 534, 1999.

WARBURTON, N. H. Structure and conservation of forest avifauna in isolated rainforest remnants in tropical Australia. In: LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD, JR. R. O. (Ed.). *Tropical forest remnants:* ecology, management and conservation of fragmented communities. Chicago, London: The University of Chicago Press, 1997. cap. 13, p. 190-206.