

Riqueza e dinâmica de aves endêmicas da Mata Atlântica em um fragmento de floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil

Alexsander Zamorano Antunes

Seção de Animais Silvestres, Instituto Florestal, Rua do Horto 931, CEP 02377-000, Horto Florestal, São Paulo-SP, Brasil. E-mail: alexsanderantunes@ig.com.br.

Recebido em 21 de março de 2006; aceito em 11 de dezembro de 2006

ABSTRACT. Endemic Atlantic Forest bird diversity and dynamics in a semideciduous forest fragment in southeastern Brazil. Considering the loss of the Atlantic Forest and the higher number of endemic bird species which it holds, I studied the endemic bird species richness and diversity in a semideciduous forest fragment of 1451 ha in the São Paulo state, southeastern Brazil. I sampled birds through transects, between 2000 and 2002 and compared the results with data collected 25 years before, when 36 endemic species were recorded. Currently, 25% of the endemics become locally extinct and another 25% declined. However, 28% of endemics increased, mostly edge and gaps species benefited by degradation of the forest in fragment with time. In general, the results indicate that Atlantic Forest endemics were more prone to negative effects of forest fragmentation than nonendemic species.

KEY WORDS: Barreiro Rico, bird community, habitat fragmentation, local extinction;

RESUMO. Considerando a elevada redução da Mata Atlântica e o grande número de espécies endêmicas de aves que compunham sua biota original, se pesquisou a riqueza e a diversidade destas num fragmento de 1451 ha de floresta estacional semidecidual, localizado no interflúvio Piracicaba-Tietê, estado de São Paulo, sudeste do Brasil. A avifauna foi amostrada através de trajetões efetuados entre 2000 e 2002. Os resultados foram comparados aos obtidos por outro estudo lá realizado, 25 anos antes, quando 36 espécies endêmicas foram encontradas. Recentemente, 25% destas espécies extinguíram-se localmente e outros 25% declinaram. Entretanto, 28% das endêmicas apresentaram um aumento na sua abundância relativa, principalmente espécies que exploram as bordas e clareiras, aparentemente beneficiadas pela degradação da vegetação do fragmento ao longo deste intervalo de tempo. De uma maneira geral, as espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica foram mais negativamente afetadas pela fragmentação de habitats, degradação da cobertura florestal e isolamento de outros fragmentos, do que espécies não endêmicas.

PALAVRAS-CHAVE: Barreiro Rico, comunidades de aves, extinções locais, fragmentação de habitats.

A Mata Atlântica está atualmente reduzida a cerca de 10% de sua cobertura original e a maioria dos remanescentes são fragmentos pequenos e alterados (Harris e Pimm 2004). Devido a essa redução drástica da cobertura florestal e ao elevado número de espécies endêmicas de aves (190 espécies; Pacheco e Bauer 2000), é surpreendente que extinções globais não tenham sido registradas em sua avifauna, ao menos entre as espécies conhecidas pela ciência (Dean 1997, Pimm 2000, Aleixo 2001). Como a maior parte da devastação ocorreu ao longo do século XX, é possível que extinções sejam observadas nas décadas vindouras, ou seja, é apenas uma questão de tempo para que aves endêmicas desapareçam (Brooks e Balmford 1996, Pimm 2000).

Entretanto, uma hipótese alternativa para a ausência dessas extinções é a da pré-adaptabilidade da biota da Mata Atlântica à redução da cobertura florestal disponível (Brown e Brown 1992, Protomastro 2001). Tal resistência teria se originado durante os ciclos glaciais do período Pleistoceno. Atualmente muitas espécies de aves da Mata Atlântica ocorrem tanto em florestas primárias quanto em secundárias (Parker *et al.* 1996) e essa plasticidade ecológica da avifauna pode estar ligada a um histórico de perturbações mais pronunciadas da biota (Aleixo 2001).

Contudo, é pouco provável que a Mata Atlântica tenha, no passado, experimentado uma redução de área semelhante à

imposta pela atividade humana recente e espécies endêmicas, principalmente de certos grupos ecológicos (e.g. frugívoros e insetívoros de grande porte), claramente são prejudicadas pela fragmentação e degradação da vegetação florestal (Willis 1979, Goerck 1997, Aleixo 2001, Ribon *et al.* 2003, Harris e Pimm 2004).

O objetivo do presente trabalho é avaliar o efeito da fragmentação florestal em aves endêmicas da Mata Atlântica em um remanescente florestal do interior do estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. O fragmento florestal estudado tem 1451 ha e localiza-se no bairro rural de Barreiro Rico (22°40'S e 48°09'W), município de Anhembi, no interflúvio Piracicaba-Tietê. O clima da região é do tipo Cwa no sistema de Köppen, tropical com a estação chuvosa de setembro a março e a seca de abril a agosto. A altitude varia entre 500 e 580 m.

Localmente o remanescente estudado pode ser considerado de grande porte. Ele está isolado de outros fragmentos grandes, mas relativamente próximo (*ca.* 500 m) de um fragmento de 500 ha. Além disso, na área de entorno ocorrem um fragmento de 373 ha, distante 3 km e outros remanescentes bem menores em áreas de preservação permanente, em zonas

ribeirinhas e de encostas. Todos os fragmentos florestais se inserem numa paisagem onde prevalecem pastagens e canaviais.

A floresta nos fragmentos é do tipo estacional semidecidual submontana (IBGE 1992), predominando áreas de vegetação secundária nos estágios médio e avançado de sucessão ecológica. Há um enclave de cerrado *stricto sensu* de cerca de 5 ha na porção sudeste do fragmento estudado. Além deste, foram reconhecidas para o fragmento cinco “fitofisionomias” distintas (Antunes 2005): a floresta típica, que ocupa a maior parte da área, a floresta ecotonal no contato com o cerrado, a floresta ribeirinha, a vegetação das bordas adjacentes às pastagens e a vegetação das bordas adjacentes às estradas vicinais. Informações mais detalhadas sobre a área podem ser obtidas em Antunes (2005).

O fragmento teve sua avifauna relativamente bem pesquisada (Willis 1979, Aleixo 1997, Magalhães 1999, Antunes e Willis 2003, Antunes 2005), e foram efetuados levantamentos que incluíram estimativas de abundância relativa para as espécies em duas oportunidades, separadas por um intervalo de 25 anos (Willis 1979, Antunes 2005).

Coleta de dados. O método de amostragem de aves utilizado é uma adaptação do método de trajetos de distância ilimitada (Willis 1979, Bibby *et al.* 1992). Foi estabelecido um sistema de trilhas no fragmento procurando-se cobrir a maior área possível do mesmo e contemplar as diferentes fitofisionomias presentes. As trilhas foram percorridas lentamente, registrando-se as espécies de aves vistas ou ouvidas e estimando-se o número de indivíduos presentes. Foram efetuadas visitas de três a quatro dias por mês, 40 h de esforço/mês, entre janeiro de 2000 e janeiro de 2002, totalizando 1000 h de observação. Utilizaram-se binóculos Mirador 8x40 e gravador de fita de rolo Nagra E com microfone direcional Sennheiser MKH 816 T.

O trabalho de campo iniciou-se uma hora antes do nascer do sol, durando todo o período diurno. Também foram realizados censos noturnos que se iniciaram após o pôr-do-sol e estenderam-se até 23:00 h.

Esse tipo de censo é o mesmo que foi utilizado por Willis (1979) entre 1975 e 1977. Para comparações entre o número de indivíduos encontrado por aquele autor em meados da década de 70 e o número de indivíduos encontrado no período 2000-2002, foram utilizados os totais obtidos em ambos os estudos com o esforço amostral de 550 h, que foi o esforço total efetuado por Willis em 1975-1977 (ver Antunes 2005).

Análise dos dados. A definição de espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica adotada é a de Pacheco e Bauer (2000). A nomenclatura das aves segue o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2006). A distribuição das espécies nos estratos, clareiras e bordas foi baseada em observações pessoais. As espécies foram agrupadas nas guildas propostas por Willis (1979). A relação de todas as espécies de aves encontradas no fragmento, no período de 2000 a 2002, com as respectivas abundâncias relativas, pode ser encontrada em Antunes (2005).

Utilizou-se o teste qui-quadrado para: 1) analisar as alterações na abundância relativa das espécies no período de 2000-2002 em relação a 1975-1977 (Antunes 2005); 2) testar se a distribuição das espécies endêmicas, detectadas no período de 2000-2002, diferia entre as categorias fitofisionômicas; 3) verificar se as diferenças encontradas no número de espécies endêmicas nas categorias de hábitat (interior da floresta, dossel e clareiras e bordas) eram significativas estatisticamente e 4) comparar o número de espécies endêmicas ao de espécies com distribuição geográfica mais ampla dentro das guildas. Neste último caso, como se trata de apenas um grau de liberdade, se adotou o fator de correção de Yates.

O número de contatos com espécies endêmicas foi comparado ao obtido para espécies não endêmicas, através do teste de Mann-Whitney (U), com a finalidade de averiguar se os dois grupos apresentavam diferenças significativas em suas abundâncias relativas.

A similaridade na avifauna entre as fitofisionomias foi avaliada através da análise de agrupamentos (*cluster*) pelo método UPGMA com o programa MVSP (Kovach 1999).

Para averiguar se ocorreram diferenças significativas no número de fitofisionomias ocupadas pelas espécies endêmicas detectadas no período de 2000-2002, quando se consideram espécies que não apresentaram alterações na sua abundância relativa em relação ao período de 1975-1977, espécies que declinaram e espécies que aumentaram, se utilizou ANOVA de um fator.

Foi utilizado o Coeficiente de Correlação de Postos de Spearman (r_s) para testar as relações entre: 1) o número de espécies de aves endêmicas e o total de espécies de aves em cada guilda; 2) o número de espécies extintas localmente e o total de espécies de aves em cada guilda e 3) o número de espécies endêmicas e o total de espécies extintas localmente por guilda.

Os resultados obtidos nos testes foram considerados significativos para $P < 0,05$. Valores médios apresentados são acompanhados de desvio padrão.

RESULTADOS

Em meados da década de 70, estavam presentes no fragmento 36 espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica (Tabela 1). No período de 2000 a 2002 não foram encontradas nove dessas espécies, outras nove apresentaram abundância relativa significativamente menor do que no período de estudo anterior, enquanto 10 espécies apresentaram abundância relativa significativamente maior (Tabela 1). Portanto, 78% das espécies endêmicas presentes em meados da década de 70 apresentaram alterações na sua abundância relativa, sendo que em 50% a alteração foi negativa (declínio ou extinção local). Sessenta por cento das 166 espécies de distribuição geográfica mais ampla, registradas no período de 1975-1977 também apresentaram alterações na sua abundância relativa, mas apenas 21% apresentaram

Tabela 1. Espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica presentes no fragmento de Barreiro Rico, Anhembi-SP, no período de 1975-1977. São apresentadas distribuídas nas guildas, com o *status* da espécie no período 2000-2002, fitofisionomias ocupadas e o tipo de hábitat utilizado, quando não especificado no nome da guilda.

Table 1. Bird species endemic to the Atlantic forest recorded in the forest fragment at Barreiro Rico, Anhembi-SP, in 1975-1977, classified according to guilds, *status* in 2000-2002, forest types and habitats in which they were recorded.

Guilda/Espécies	Status	Fitofisionomias	Hábitat
Frugívoros do Dossel			
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	A	FT FE FR	
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	E		
<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844)	E		
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800)	D	FT FE FR BE	
Onívoros do Dossel			
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	I	FT FE FR BE	
Onívoros do Sub-bosque			
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	I	FT FE FR	
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	I	FT FE FR	
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	E		
Onívoros das Clareiras e Bordas			
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	A	FE FR BE BP	
Frugívoros do Solo			
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	D	FT FE	IN
Insetívoros de Troncos e Galhos			
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	E		DO
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1819)	I	FT FE FR	IN
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	D	FT FE FR	IN
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	D	FT	IN
Predadores de Artrópodes Grandes do Solo			
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	I	FT FE FR BE BP	IN
<i>Dendrocicla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	D	FR	IN
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	D	FT FE FR	IN
Predadores de Artrópodes Pequenos do Solo			
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (Vieillot, 1819)	A	FT FE FR BE BP	CB
<i>Myrmeciza squamosa</i> Pelzeln, 1868	E		IN
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818)	D	FT FE	IN
Predadores de Artrópodes da Folhagem do Sub-Bosque			
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	A	FT FE FR BE BP	CB
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	E		IN
<i>Platyrinchus leucoryphus</i> Wied, 1831	D	FT	IN
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831)	A	FT FE FR BE	IN
Insetívoros de Taquarais e Emaranhados			
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	A	FT FE FR BE	CB
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	E		IN
<i>Terenura maculata</i> (Wied, 1831)	A	FT FE FR BE	DO
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétrières, 1835)	A	FT FE FR BE	CB
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	A	FT FE FR BE BP	CB
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	E		IN
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	A	FT FE FR BE BP	CB
Insetívoros do Nível Médio			
<i>Philydor lichtensteini</i> Cabanis & Heine, 1859	I	FT FE FR	DO
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	E		CB
Insetívoros das Bordas			
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	I	BE BP	
Insetívoros Noturnos			
<i>Megascops atricapilla</i> (Temminck, 1822)	I	FT FE	IN
Nectarívoros-Insetívoros			
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	D	FT FE FR BE BP	CB

Status – I = abundância relativa sem alteração significativa, A = abundância relativa significativamente maior, D = abundância relativa significativamente menor e E = extinta localmente; Hábitat - CB = clareiras e bordas, DO = dossel e IN = interior da floresta; Fitofisionomias – FT = floresta estacional semidecidual típica, FE = floresta estacional semidecidual ecotonal, FR = floresta estacional semidecidual ribeirinha, BE = bordas de floresta adjacentes às estradas vicinais, BP = bordas de floresta adjacentes às pastagens.

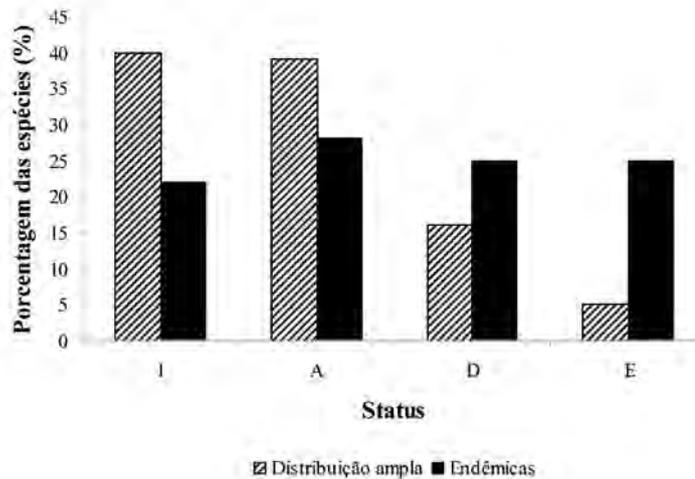


Figura 1. Distribuição percentual das espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica e das espécies de distribuição geográfica mais ampla, encontradas no período de 1975-1977 no fragmento de 1451 ha de Barreiro Rico, Anhembi-SP, quanto ao *status* em 2000-2002. I = abundância relativa inalterada; A = abundância relativa significativamente maior; D = abundância relativa significativamente menor e; E = extinta localmente.

Figure 1. Percent distribution of Atlantic forest endemic and wide-ranging bird species recorded in 1975-1977 in the 1451 ha forest fragment at Barreiro Rico, Anhembi-SP, in relation to its *status* in 2000-2002. I = unchanged relative abundance; A = increased relative abundance; D = decreased relative abundance and E = locally extinct.

alterações negativas, 27 com abundância relativa significativamente menor e oito extintas localmente.

Apesar de representarem apenas 18% do total de espécies encontrado no fragmento em meados da década de 70, as endêmicas responderam por 53% das extinções locais detectadas em 2000-2002 (Figura 1). Quando comparadas às não endêmicas, observa-se que as espécies endêmicas foram mais suscetíveis a declínios populacionais (Figura 1), mesmo não tendo sido encontrada uma diferença estatisticamente signifi-

cativa na abundância relativa média entre espécies endêmicas ($40,33 \pm 52,72$ indivíduos) e não endêmicas ($26,30 \pm 56,49$ indivíduos; $U = 2,038$; $P > 0,05$). Observa-se também que entre as espécies que declinaram, as endêmicas ($12,22 \pm 8,40$ indivíduos, $n = 9$) eram, em média, mais abundantes em meados da década de 70 do que as espécies de distribuição mais ampla ($6,11 \pm 7,16$ indivíduos, $n = 27$; $U = 47$; $P < 0,05$).

Quanto à distribuição das endêmicas encontradas no período 2000-2002 nas diferentes fitofisionomias, 23 espécies ocorreram na floresta típica, 22 na ecotonal, 20 na ribeirinha, 13 nas bordas adjacentes às estradas e oito nas bordas adjacentes às pastagens (Figura 2). O número de espécies encontradas na última categoria foi significativamente menor do que o encontrado nas florestas (comparação com floresta ribeirinha $\chi^2 = 5,17$, g. l. = 1, $P < 0,05$); as comparações envolvendo as demais categorias não foram significativas. Em relação ao número de fitofisionomias ocupadas, apesar de não significativo estatisticamente ($F_{2,24} = 7,42$, $P > 0,05$), observa-se que as espécies que apresentaram aumento na abundância relativa tenderam a ocorrer num maior número de tipos do que espécies das demais categorias (Tabela 2).

Agrupando-se as espécies endêmicas em espécies do interior da floresta, espécies do dossel e espécies de clareiras e bordas (Tabela 1), observa-se que entre as espécies desta última categoria a maioria apresentou abundância relativa significativamente maior no período 2000-2002 ($\chi^2 = 10,8$, g. l. = 3, $P < 0,05$) e que significativamente mais dessas espécies apresentaram um aumento em sua abundância relativa do que espécies das demais categorias ($\chi^2 = 6,14$, g. l. = 2, $P < 0,05$).

Entre as 19 guildas reconhecidas (Figura 3), apenas os insetívoros de taquarais e emaranhados apresentaram mais espécies endêmicas do que espécies de distribuição geográfica ampla ($\chi^2 = 4,62$, g. l. = 1, $P < 0,05$). Nessa guilda todas as espécies que utilizam as bordas e clareiras apresentaram aumento na abundância relativa ao longo do tempo no fragmento, enquanto as duas que habitam taquarais no interior da floresta, *Drymophila ochropyga* e *Hemitriccus diops*, se extinguíram localmente.

Tabela 2. Relação entre alteração de abundância relativa e número de fitofisionomias ocupadas para as aves endêmicas da Mata Atlântica encontradas no fragmento florestal de Barreiro Rico, Anhembi – SP.

Table 2. Relative abundance changes versus number of phytophysiognomies occupied by Atlantic forest endemic birds in Barreiro Rico forest, Anhembi-SP.

Número de Fitofisionomias	Número de Espécies ^a		
	D	I	A
Uma	3	0	0
Duas	2	2	0
Três	2	4	1
Quatro	1	1	5
Cinco	1	1	4
Média ± Desvio Padrão	2,44 ± 1,42	3,12 ± 0,99	4,30 ± 0,67

^a A = abundância relativa significativamente maior em 2002, com relação a 1977; D = abundância relativa significativamente menor; I = abundância relativa sem alteração significativa.

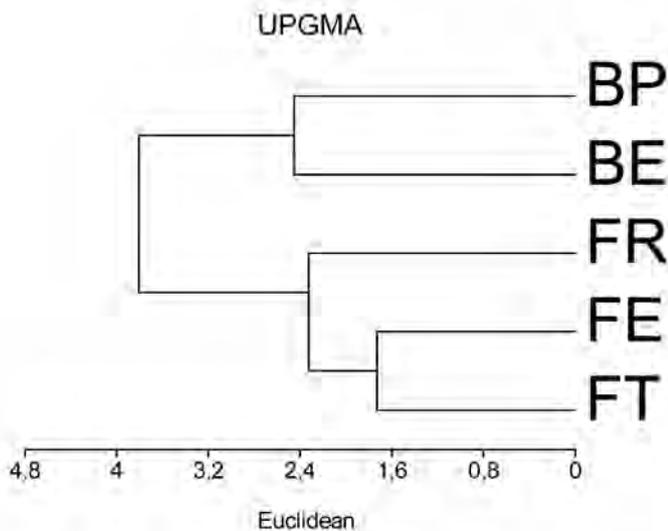


Figura 2. Similaridade na composição da avifauna endêmica detectada no período 2000-2002, entre as fitofisionomias encontradas no fragmento de 1451 ha de Barreiro Rico, Anhembi-SP. BE = bordas adjacentes às estradas vicinais; BP = bordas adjacentes às pastagens; FE = floresta estacional semidecidual ecotonal; FR = floresta estacional semidecidual ribeirinha e; FT = floresta estacional semidecidual típica.

Figure 2. Similarity in endemic bird species composition between phytophysionomies in the 1451 ha forest fragment at Barreiro Rico, Anhembi-SP. BE = unpaved road edges; BP = pastures edges; FE = ecotonal semideciduous forest; FR = riparian semideciduous forest; FT = typical semideciduous forest.

Tanto o número de espécies endêmicas ($r_s = 0,39$, $P > 0,05$) quanto o número de espécies extintas localmente ($r_s = 0,22$, $P > 0,05$) por guilda não estiveram correlacionados com o total de espécies registradas por guilda. Já o número de espécies extintas por guilda foi positivamente correlacionado com o total de espécies endêmicas por guilda ($r_s = 0,68$, $P < 0,01$; Figura 3).

DISCUSSÃO

Trabalhos efetuados em outras regiões do bioma também demonstraram que as espécies endêmicas são mais afetadas negativamente pelos efeitos adversos da fragmentação florestal (e.g. degradação da vegetação ao longo do tempo e maior isolamento de outros fragmentos) do que as espécies de distribuição geográfica mais ampla (Aleixo e Vielliard 1995, Christiansen e Pitter 1997, Anjos 2001, Marsden *et al.* 2001, Willis e Oniki 2002a, b, Ribon *et al.* 2003, Santos 2004).

Marsden *et al.* (2005) concluíram que espécies endêmicas da Mata Atlântica não tendem a apresentar populações menores do que espécies de distribuição geográfica mais ampla. Portanto, parece que a suscetibilidade das espécies endêmicas a declínios populacionais e extinções locais está relacionada a características ecológicas intrínsecas a cada espécie.

Marsden e Whiffin (2003), estudando um remanescente de

Mata Atlântica ombrófila no Espírito Santo, concluíram que espécies que utilizam os habitats mais comuns dentro da área, e não as espécies que utilizam um maior número de habitats, é que apresentavam abundâncias relativas maiores. Portanto, no caso das fitofisionomias estudadas em Barreiro Rico, o padrão para as aves endêmicas foi o inverso ao encontrado por estes autores, demonstrando que localmente uma maior plasticidade em relação aos habitats utilizados pode ser importante. Provavelmente, por se tratar de floresta estacional, essa plasticidade permite a certas espécies enfrentarem melhor a sazonalidade na disponibilidade de recursos ou sofrerem menos os efeitos adversos da fragmentação.

A maioria das espécies endêmicas que utilizam as clareiras e bordas de mata foram beneficiadas pela degradação da vegetação florestal ao longo do tempo no fragmento. No entanto, o uso de habitats de vegetação secundária, como os emaranhados de lianas e os taquarais tão frequentes nas clareiras e bordas, não necessariamente confere uma maior resistência aos efeitos da fragmentação florestal às espécies endêmicas da Mata Atlântica (Harris e Pimm 2004). Isso fica evidente no caso de *Hypoedaleus guttatus*, extinta localmente em Barreiro Rico, que é uma espécie que utiliza os emaranhados citados, mas que no interior do estado de São Paulo parece restringir-se às áreas ribeirinhas (Willis com. pess.). Estas áreas estão muito pouco representadas no fragmento estudado (Magalhães 1999, Antunes 2005).

Algumas espécies endêmicas que se extinguíram em Barreiro Rico ainda foram registradas em fragmentos menores em outras regiões do sudeste do Brasil (e.g., Aleixo e Vielliard 1995, Ribon *et al.* 2003), apontando, mais uma vez, para a necessidade de se compreender melhor a auto-ecologia das espécies e a relação da presença e abundância dessas com as características dos fragmentos estudados (e.g., estrutura da vegetação, microclimas, topografia, etc) e da matriz em que eles se inserem.

Também, é preciso considerar a relação entre a distribuição geográfica das espécies e a sensibilidade à fragmentação de habitat. Anjos (2006) sugere que, para certas espécies, populações nos limites de distribuição são mais sensíveis do que as populações centrais. Isso pode se aplicar a várias espécies em Barreiro Rico, inclusive *Hypoedaleus guttatus*, citado acima, pois no norte do Paraná é uma espécie que se beneficia da fragmentação florestal e não está restrita a matas ribeirinhas (Anjos 2001). Entretanto, a acentuada redução de área sofrida pelas florestas estacionais do interior de São Paulo e a natureza fragmentada dos remanescentes, obscurecem os padrões de distribuição da maioria das espécies dentro do estado, pois estas alterações ocorreram antes que inventários exaustivos e geograficamente representativos fossem efetuados.

Os insetívoros de taquarais e emaranhados podem ser considerados especializados quanto ao micro-habitat de forrageio e formam um grupo importante na Mata Atlântica, tanto em riqueza quanto em número de espécies endêmicas (Goerck 1997). Provavelmente, em florestas ecologicamente mais íntegras do que o fragmento estudado, a área disponível para

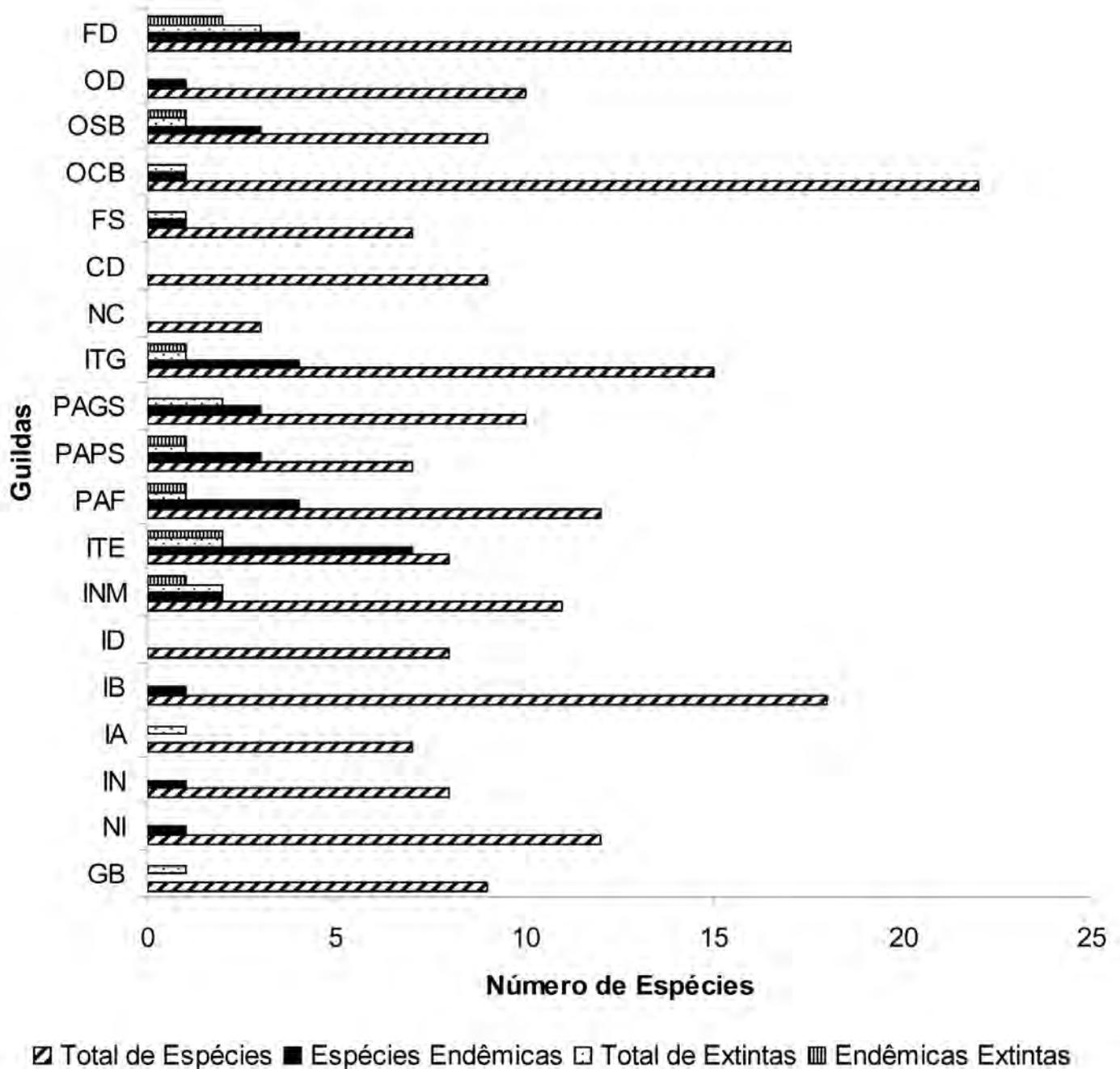


Figura 3. Distribuição em guildas, das espécies de aves presentes no período de 1975-1977 no fragmento de 1451 ha de Barreiro Rico, Anhembi-SP. São apresentados também, por guilda, o número de espécies endêmicas detectadas no período, o total de espécies extintas e o número de endêmicas extintas localmente em 2000-2002. FD = frugívoros do dossel; OD = onívoros do dossel; OSB = onívoros do sub-bosque; OCB = onívoros das clareiras e bordas; FS = frugívoros do solo; CD = carnívoros diurnos; NC = necrófagos; ITG = insetívoros de troncos e galhos; PAGS = predadores de artrópodes grandes do solo; PAPS = predadores de artrópodes pequenos do solo; PAF = predadores de artrópodes da folhagem do sub-bosque; ITE = insetívoros de taquarais e emaranhados; IN = insetívoros do nível médio; ID = insetívoros do dossel; IB = insetívoros das bordas; IA = insetívoros aéreos; IN = insetívoros noturnos; NI = nectarívoros-insetívoros; GB = granívoros das bordas.

Figure 3. Guilds of birds recorded in 1975-1977 in the 1451 ha forest fragment at Barreiro Rico, Anhembi-SP, with numbers of Atlantic forest endemics, locally extinct species and endemics extinct in 2000-2002. FD = canopy frugivores; OD = canopy omnivores; OSB = understory omnivores; OCB = edge and gaps omnivores; FS = terrestrial frugivores; CD = diurnal carnivores; NC = scavengers; ITG = trunk and twig insectivores; PAGS = birds eating large terrestrial arthropods; PAPS = birds eating small terrestrial arthropods; PAF = foliage insectivores; ITE = bamboo and tangles insectivores; IN = midlevel insectivores; ID = canopy insectivores; IB = edge insectivores; IA = aerial insectivores; IN = nocturnal insectivores; NI = nectarivores-insectivores; GB = edge granivores.

essas espécies, muitas de taquara e trechos ricos em lianas, se restringe a manchas. O número, a distribuição e a oferta de recursos nessas manchas variam no espaço e no tempo, devido à sucessão ecológica e aos ciclos de vida das espécies de taquaras. Já no fragmento, os emaranhados de lianas formam ao longo das bordas um hábitat praticamente contínuo. Tal fato provavelmente possibilitou que espécies dessa guilda que utilizam esses emaranhados, apresentassem aumentos populacionais ao longo do tempo no fragmento. Nesse caso, espécies endêmicas especializadas não necessariamente são prejudicadas por alterações na cobertura vegetal.

Por outro lado, as espécies da guilda restritas aos taquarais podem ter sido prejudicadas no fragmento devido à presença de uma única espécie de taquara, *Merostachys magellanica* Sendulsky, que apresenta ciclos em que todos os indivíduos frutificam e morrem num período de poucos meses (Clark 2001, obs. pess.). Nesses ciclos as reduções populacionais das aves restritas aos taquarais, em áreas com uma espécie ou com poucas espécies simpátricas de taquara, podem, ao longo do tempo, levar à extinção local.

Pode-se concluir que mesmo num fragmento considerado de grande porte, mas isolado de outras áreas maiores e com pouca representatividade de hábitats importantes para a avifauna (e.g., floresta ribeirinha; Ribon *et al.* 2003, Antunes 2005), a comunidade de aves endêmicas acaba diminuindo paulatinamente ao longo do tempo e de maneira mais acentuada do que as espécies não endêmicas. A perspectiva de conservação a longo prazo de espécies endêmicas da Mata Atlântica na região estudada é desfavorável, pois os poucos fragmentos florestais que restaram são muito menores, bem mais isolados uns dos outros, a matriz predominante (canavial) é pouco permeável a deslocamentos de espécies florestais e, na maioria das vezes, os remanescentes não recebem medidas efetivas de conservação por parte de seus proprietários.

A utilização de algumas práticas de manejo, para aumentar a área de floresta disponível e conservar melhor a vegetação existente, poderia reverter esse quadro. Exemplos dessas medidas: 1) conexão de todos os fragmentos remanescentes através da recuperação da mata ribeirinha ao longo dos rios Piracicaba e Tietê; 2) recuperação das áreas dos fragmentos que apresentam vegetação degradada e 3) estabelecimento de uma barreira “quebra-vento” ao longo das bordas, constituída por espécies arbóreas locais de crescimento rápido, para diminuir a degradação progressiva da vegetação pela ação do vento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Edwin O. Willis pela orientação da minha tese de doutorado, a qual deu origem ao presente trabalho. Sou muito grato ao incentivo e apoio do saudoso José Carlos Reis de Magalhães e ao apoio do Sr. Waldemir Marconi durante o trabalho de campo em Barreiro Rico. Agradeço às críticas e sugestões dos membros da banca examinadora

Prof. Dr. Augusto Piratelli, Prof. Dr. José Ragusa, Prof. Dr. Luiz dos Anjos e Prof. Dr. Nivar Gobbi. Sou grato ao Prof. Dr. Marco Aurélio Pizo e ao Prof. Dr. Wesley Rodrigues Silva pelas críticas e sugestões à primeira versão da tese. Agradeço à coordenadoria de pós-graduação da área de Zoologia, seção de pós-graduação e ao departamento de Zoologia da UNESP de Rio Claro pelo apoio durante todo o curso de pós-graduação. Sou muito grato à Ana Maria Rodrigues dos Santos e a dois revisores anônimos pelas críticas e sugestões à primeira versão do manuscrito. O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

REFERÊNCIAS

- Aleixo, A. (1997) Composition of mixed-species bird flocks and abundance of flocking species in a semideciduous forest of southeastern Brazil. *Ararajuba* 5: 11-18.
- _____ (2001) Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias, p. 199-206. Em: J. L. B. Albuquerque, J. F. Cândido Jr., F. C. Straube e A. L. Roos (eds.) *Ornitologia e Conservação – Da Ciência às estratégias*. Tubarão: Unisul.
- _____ 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.
- Anjos, L. dos (2001) Bird communities in five Atlantic forest fragments in Southern Brazil. *Orn. Neotr.* 12:11-27.
- _____ (2006) Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the Atlantic Forest in southern Brazil. *Biotropica* 38: 229-234.
- Antunes, A. Z. (2005) Alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. *Ararajuba* 13:47-61.
- _____ e E. O. Willis (2003) Novos registros de aves para a fazenda Barreiro Rico, Anhembi-São Paulo. *Ararajuba* 11: 101-102.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess e D. A. Hill (1992) *Bird census techniques*. London: Academic Press.
- Brooks, T. e A. Balmford (1996) Atlantic Forest extinctions. *Nature* 380: 115.
- Brown, K. S. Jr. e G. G. Brown (1992) Habitat alteration and species loss in Brazilian forests, p. 119-142. Em: Whitmore, T. C. and J. A. Sayer (eds.) *Tropical deforestation and species extinction*. Londres: Chapman and Hall.
- Christiansen, M. B. e E. Pitter (1997) Species loss in a forest bird community near Lagoa Santa in Southeastern Brazil. *Biol. Conserv.* 80:23-32.

- Clark, L. G. (2001) Subfamília Bambusoidea, p. 21-49. Em: Wanderley, M. G. L., G. J. Shephard, G. J. e A. M. Giulietti (cords.) *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Volume I Poaceae*. São Paulo: Hucitec.
- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2006) *Listas das aves do Brasil*. Versão 10/2/2006. Disponível em <http://www.ib.usp.br/cbro> (acesso em: 01/03/2006).
- Dean, W. (1997) *A ferro e fogo – A história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Goerck, J. M. (1997) Patterns of rarity in the birds of the Atlantic Forest of Brazil. *Conserv. Biol.* 11:112-118.
- Harris, G. M. e S. L. Pimm (2004) Bird species' tolerance of secondary forest habitats and its effects on extinction. *Conserv. Biol* 18: 1607-1616.
- Ibge [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística] (1992) *Manual técnico da vegetação brasileira*. Brasília: IBGE.
- Kovach, W.L. (1999) *MVSP - A multi-variate statistical package for windows, ver. 3.1*. Penthraeth: Kovach computing Services.
- Magalhães, J. C. (1999) *As aves na fazenda Barreiro Rico*. São Paulo: Plêiade.
- Marsden, S. J. e M. Whiffin (2003) The relationship between population density, habitat position and habitat breadth within a neotropical forest bird community. *Ecography* 26: 385-392.
- _____, _____ e M. Galetti (2001) Bird diversity and abundance in forest fragments and *Eucalytus* plantations around an Atlantic forest reserve, Brazil. *Biodiv. Conserv.* 10:737-751.
- _____, _____, _____ e A. H. Fielding (2005) How well will Brazil's system of Atlantic Forest reserves maintain viable bird populations? *Biodiver. Conserv.* 14: 2835 – 2853.
- Pacheco, J. F. e C. Bauer (2000) Biogeografia e conservação da avifauna na Mata Atlântica e Campos Sulinos – construção e nível atual do conhecimento. http://conservation.org.br/ma/rfnais/rt_aves.htm (acesso em: 30/09/2001).
- Parker, T. A. III, D. E. Stotz e J. W. Fitzpatrick (1996) Ecological and distributional databases. p. 113-436. Em: Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III e D. K. Moskovitz (eds.) *Neotropical birds: Ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press.
- Pimm, S. L. (2000) Will the Americas lose bird species? If so, where and when? p. 25-39. Em: M. A. S. Alves, J. M. C. da Silva, M. Van Sluys, H. G. Bergallo e C. F. D. Rocha (orgs.) *A ornitologia no Brasil: Pesquisa atual e perspectivas*. Rio de Janeiro: UERJ.
- Protomastro, J. J. (2001) A test for preadaptation to human disturbances in the bird community of the Atlantic Forest, p. 179-198. Em: J. L. B. Albuquerque, J. F. Cândido Jr., F. C. Straube e A. L. Roos (eds.) *Ornitologia e Conservação – Da Ciência às estratégias*. Tubarão: Unisul.
- Ribon, R., J. E. Simon e G. T. de Mattos (2003) Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil. *Conserv. Biol.* 17: 1827-1839.
- Santos, A. M. R. dos (2004) Comunidades de aves em remanescentes florestais secundários de uma área rural no sudeste do Brasil. *Ararajuba* 12: 43-51.
- Willis, E. O. (1979) The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Pap. Avuls. Zool. S. Paulo* 33:1-25.
- _____, _____ e Y. Oniki (2002a) Birds of a central São Paulo woodlot: 1. Census 1982-2000. *Braz. J. Biol.* 62:197-210.
- _____, _____ (2002b) Birds of Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil: Do humans add or subtract species? *Pap. Avuls. Zool.* 42:193-264.