

Comparação entre as comunidades de aves de duas fitofisionomias florestais contíguas no Parque Estadual Carlos Botelho, SP

A comparison of bird communities of two contiguous forests in Carlos Botelho State Park, São Paulo, southeastern Brazil

Alexsander Zamorano Antunes¹
alexza@if.sp.gov.br

Marilda Rapp de Eston¹
marildarapp@if.sp.gov.br

Bruna Gonçalves da Silva²
brunagoncalves1@hotmail.com

Ana Maria Rodrigues dos Santos³
santos.ana@terra.com.br

Resumo

A riqueza e a composição de espécies de aves variam ao longo de gradientes altitudinais em resposta a diferenças em fatores abióticos, como a temperatura, e bióticos, como a estrutura da vegetação. Neste trabalho, foram avaliadas comparativamente duas comunidades de aves florestais do Parque Estadual Carlos Botelho, sudeste do estado de São Paulo. Foram selecionadas para amostragem áreas em que a floresta se encontrava nos estádios médio e avançado de sucessão ecológica, situadas entre 700 m e 800 m na região Montana e 70 m e 200 m na Submontana. As trilhas disponíveis foram percorridas anotando-se todas as espécies observadas ou escutadas e o esforço amostral foi o mesmo em cada área, 360 horas. Foram registradas 177 espécies para a floresta Montana e 176 para a Submontana. As comunidades não diferiram significativamente em nenhum dos parâmetros qualitativos avaliados – riqueza, total de espécies com distribuição restrita ou ameaçadas de extinção e número de espécies por guilda. Entretanto, diferiram acentuadamente na composição de espécies. Os resultados enfatizam a importância da padronização do esforço amostral e dos tipos de habitats a serem avaliados em estudos sobre gradientes altitudinais, além de ressaltarem a relevância das duas fitofisionomias para a preservação das aves da Mata Atlântica.

Palavras-chave: gradiente altitudinal, guildas alimentares, Mata Atlântica.

Abstract

Bird species richness and composition vary along altitudinal gradients in response to differences in abiotic, e.g. temperature, and biotic factors, e.g. vegetation structure. A comparative analysis of two forest bird communities was made at Carlos Botelho State Park, southeastern state of São Paulo. Were selected for sampling areas where the forest was in the middle and late succession stages, located between 700 and 800 m in mountain forest and 70 and 200 m in submountain forest. The trails available were walked recording species observed or heard and sampling effort was the same in both areas, 360 hours. We recorded 177 species for mountain forest and 176 for submountain. Communities not differ significantly in any qualitative parameters evaluated, richness, and species with restricted distribution or threatened and species number per guild. However, they differed markedly in species composition. Results emphasize the importance of standardized sampling effort and evaluated habitat types in altitudinal gradients studies, and relevance of two forest physiognomies for Atlantic Forest bird conservation.

Key words: altitudinal gradient, food guilds, Atlantic Forest

¹ Instituto Florestal, Rua do Horto 931, Horto Florestal, Cx. P. 1322, 02377-000, São Paulo, SP, Brasil.

² Universidade Federal de São Carlos, Rodovia João Leme dos Santos (SP-264), Km 110, Bairro do Itinga, Campus Sorocaba, 18052-780, Sorocaba, SP, Brasil.

³ Escola Estadual Professora Rita Bicudo Pereira, Av. Peri Ronchetti, nº 494, Jardim Peri, 02633-000, São Paulo, SP, Brasil.

Introdução

A variação na riqueza e na composição de espécies de aves ao longo de gradientes altitudinais nas florestas neotropicais são fatos bem conhecidos (Holt, 1928; Orians, 1969; Terborgh, 1971). Diferenças tanto em fatores abióticos, como, por exemplo, temperatura e precipitação, quanto bióticos, como estrutura da vegetação e abundância de recursos, têm sido postuladas como responsáveis pelos padrões observados (Loiselle e Blake, 1991; Blake e Loiselle, 2000). Entre os últimos, destacam-se as variações fenológicas encontradas na vegetação em diferentes altitudes, que geram migrações altitudinais em certas espécies de aves nectarívoras e frugívoras (Loiselle e Blake, 1991; Galetti e Aleixo, 1997). O declínio na riqueza com o aumento da altitude é recorrente nos estudos sobre gradientes, mas existem diferenças entre grupos de aves com hábitos alimentares distintos (Stevens, 1992; Blake e Loiselle, 2000). Além dos já relacionados fatores abióticos e bióticos, a diminuição da área ocupada por florestas com o aumento da altitude pode estar relacionada ao declínio na riqueza (Terborgh, 1971; Kattan e Franco, 2004).

Na Mata Atlântica, as florestas diferem tanto na composição florística quanto estruturalmente, em resposta às variações edáficas e climáticas, ao longo de três gradientes: latitudinal, longitudinal e altitudinal (Ivanauskas *et al.*, 2000; Oliveira-Filho e Fontes, 2000). Quando comparada a outras regiões, como a andina (Terborgh, 1977), por exemplo, é difícil definir limites de distribuição altitudinal para as aves da Mata Atlântica (Stotz *et al.*, 1996). Em parte, isso ocorre devido à menor área ocupada por montanhas e à menor altitude destas no sudeste do Brasil, em relação aos Andes (Willis e Schuchmann, 1993). Também, devido ao gradiente latitudinal da Floresta Atlântica, ela se distribuía originalmente desde próximo ao Equador até 25° sul, espécies que atingem o nível

do mar no clima frio meridional ocorrem apenas nas florestas montanas ao norte do bioma (Sick, 1997).

Apesar disso, é o bioma brasileiro que a influência do gradiente altitudinal sobre a avifauna foi mais considerada (Holt, 1928; Willis e Oniki, 1981; Höfling e Lencioni, 1992; Bencke e Kindel, 1999; Develey, 2004; Fávoro *et al.*, 2006; Malett-Rodrigues *et al.*, 2007), mesmo que poucos estudos comparem a composição das comunidades em diferentes classes altitudinais (Goerck, 1999; Buzzetti, 2000). O objetivo deste trabalho foi avaliar comparativamente a riqueza e a composição de espécies das comunidades de aves das Florestas Ombrófilas Densa Montana e Sub-montana do Parque Estadual Carlos Botelho, localizado no sudeste do estado de São Paulo.

Material e métodos

O Parque Estadual Carlos Botelho (PECB) localiza-se entre as coordenadas 24° 06' 55" – 24° 14' 41" S e 47° 47' 18" – 48° 07' 17" W, com área de 37.644,36 ha, distribuída pelos municípios de Capão Bonito, São Miguel Arcanjo, Sete Barras e Tapiraí, todos no Estado de São Paulo. A amplitude altitudinal varia de 20 a 1000 m, englobando trechos do Planalto de Guapiara (bacia do Alto Paranapanema), da Serra de Paranapiacaba e do Vale do Ribeira. O clima pode ser classificado, no sistema de Köppen, em quente úmido sem estiagem (Cfa) para as áreas submontanas e de baixada e temperado úmido sem estiagem (Cfb) nas áreas montanas. A temperatura média anual fica entre 18°C e 20°C e a pluviosidade anual entre 1500 e 2200 mm (Ferraz e Varjabedian, 1999). A formação vegetal predominante é a Floresta Ombrófila Densa, com as seguintes categorias ocorrendo ao longo do gradiente altitudinal (Veloso *et al.*, 1991): Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (20 m de altitude), Floresta Ombrófila Densa Submontana (30 – 400 m) e Floresta Ombrófila Densa Montana (400 – 1000 m). As

duas últimas são as predominantes no parque e as consideradas no presente trabalho.

Foram selecionadas para amostragem áreas em que a floresta se encontrava nos estádios médio e avançado de sucessão ecológica, situadas entre 700 e 800 m na região Montana e 70 e 200 m na região Submontana. Algumas espécies arbóreas frequentes na primeira são *Ocotea catharinensis* Mez, *Cryptocarya moschata* Nees & C. Mart., *Copaifera trapezifolia* Hayne, *Myrcarpus frondosus* Allemão, *Micropholis crassipedicellata* (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre e *Pouteria bullata* (S. Moore) Baehni. Na Submontana, são frequentes as espécies: *Virola bicuhyba* (Schott. ex A.DC.) Warb., *Eugenia multicostata* D.Legrand, *Centrolobium robustum* (Vell.) Mart. ex Benth., *Pseudopiptadenia warmingii* (Harms) Bukart, *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake e *Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq. A palmeira-juçara *Euterpe edulis* Mart. é abundante em ambas as áreas. Moitas esparsas de taquaras dos gêneros *Chusquea* e *Merostachys* e de *Guadua tagoara* (Nees) Kunth também estão presentes em ambas. Mais informações sobre a vegetação do PECB podem ser obtidas em Custódio-Filho *et al.* (1992), Negreiros *et al.* (1995), Dias *et al.* (2000) e Lima *et al.* (2010).

Entre abril de 2006 e março de 2009 foram percorridas as trilhas e picadas disponíveis nas seguintes regiões: 1) Área Montana, Sede do Parque em São Miguel Arcanjo, estrada de Serviço entre os quilômetros 4 e 10 (entre coordenadas 24° 04' 07" S - 47° 57' 22" W e 24° 04' 31" S - 47° 55' 49" W), e Estrada do Caçador até aceiro da divisa (perto de 3 km de extensão); 2) Área Submontana, Núcleo Sete Barras, trilha da Figueira-Grota Seca-Cachoeira do Ribeirão Branco (5 km de extensão; entre coordenadas 24° 11' 36" S - 47° 55' 10" W e 24° 11' 51" S - 47° 57' 12" W) e SP 139, entre os quilômetros 47 e 53 (entre coordenadas 24° 10' 49" S - 47° 56'

37° W). Foram obtidas 18 amostras de 20 horas para cada área, com esforço amostral total por área de 360 horas.

As aves foram amostradas pelo método de trajetos de distância ilimitada (Bibby *et al.*, 1992), que consistiu em deslocar-se lentamente, perto de 1 km/h, pelas trilhas e estradas disponíveis, registrando-se cada indivíduo contatado. Como indicador da abundância relativa de cada espécie foi considerado o total de registros obtidos, denominados como contatos.

Foram utilizados binóculos 8 x 40 para auxiliar na identificação das espécies e gravador profissional PMD222 Marantz com microfone Sennheiser ME66/K6C para registrar vocalizações, a fim de documentar a presença das espécies na área. As coordenadas das principais áreas amostradas foram obtidas com GPS Garmin e-Trex Summit. A nomenclatura científica adotada é a do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2009). A definição das espécies com distribuição geográfica restrita ao bioma Mata Atlântica foi baseada em Bencke *et al.* (2006). As espécies consideradas ameaçadas de extinção são aquelas listadas pelo decreto 53.494 de 2 de outubro de 2008 (São Paulo, 2008). As guildas alimentares utilizadas são, com algumas modificações, as mesmas propostas por Willis (1979).

Foi calculado o índice de similaridade de Jaccard (Magurran, 1988). O número total de espécies de aves por área foi estimado pelo método Bootstrap, através do programa EstimateS (Colwell, 2009), e comparado aos valores obtidos. A comparação da abundância relativa das espécies comuns às duas áreas foi feita através de análise de frequências pelo teste χ^2 , com fator de correção de Yates para um grau de liberdade. Valores médios foram avaliados com o teste Mann-Whitney (U) e são apresentados com os desvios-padrão. Os testes estatísticos foram efetuados com o programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al.*, 2008) e os resultados foram considerados significativos para $p < 0,05$.

Resultados

Foram obtidos 19.034 contatos com 205 espécies, pertencentes a 42 famílias e 156 gêneros (Tabela 1). Cento e dez espécies (53%), representando 59% do total de contatos, são restritas ao bioma Mata Atlântica e 20 espécies são consideradas ameaçadas de extinção. Para a floresta Montana, foram registradas 177 espécies, 9.475 contatos, agrupadas em 140 gêneros e 40 famílias. Vinte e nove espécies (17%) e 18 gêneros (13%) foram detectados exclusivamente nessa fitofisionomia, 6% do total de contatos. Noventa e sete espécies (54%), representando 59% do total de contatos, apresentam distribuição restrita. Quinze espécies (8%), totalizando 271 contatos, estão ameaçadas de extinção.

Na floresta Submontana, foram encontradas 176 espécies, 9.559 contatos, todas as 42 famílias e 138 gêneros. Vinte e oito espécies (16%) e 16 gêneros (11%) foram exclusivos desta fitofisionomia, respondendo por 9% do total de contatos. Noventa e uma espécies (52%), representando 58% do total de contatos, apresentam distribuição restrita à Mata Atlântica. Dezoito espécies (10%), totalizando 369 contatos, estão ameaçadas de extinção.

Na floresta Montana, o número de espécies variou de um a 28 por família (média = $4,40 \pm 5,44$) e de um a quatro por gênero (média = $1,26 \pm 0,59$). Na Submontana, os valores encontrados foram similares, de 1 a 27 (média = $4,14 \pm 5,35$) e de 1 a 5 (média = $1,26 \pm 0,61$), respectivamente. As curvas de acúmulo de espécies tenderam à estabilização nas duas áreas e os valores de riqueza obtidos não diferiram significativamente dos estimados (Figura 1). A similaridade de espécies entre as áreas foi de 0,71. Espécies com até 10 contatos representaram 34% da riqueza ($n = 61$) e 3% ($n = 288$) do total de contatos na comunidade Montana, e 27% ($n = 48$) e 2% ($n = 183$), respectivamente, na Submontana. Quarenta e quatro espécies foram

significativamente mais contatadas na floresta Montana e 30 espécies na Submontana (Tabela 1). Em relação às espécies com distribuição geográfica restrita, não houve diferenças significativas na riqueza ou na média de contatos por área, sendo a média = $58,53 \pm 83,99$ para a Montana e a média = $61 \pm 91,73$ para a Submontana ($U = 4172$, $p = 0,60$). Entre as espécies encontradas em apenas uma das fitofisionomias, 65% das montanas ($n = 19$) e 46% ($n = 13$) das submontanas apresentam distribuição geográfica restrita (Tabela 1).

Analisando-se as 10 espécies mais contatadas por área (Tabela 1), observa-se que estas responderam por 32% e 35% dos contatos obtidos para as florestas Montana e Submontana, respectivamente, e que as seis espécies em comum entre as duas áreas ($C_j = 0,43$) ocuparam postos de abundância relativa distintos entre elas.

O gênero *Drymophila* foi o mais rico em espécies nas duas áreas, com quatro na Montana e cinco na Submontana (Tabela 1). Em ambas as fitofisionomias, a família com maior número de espécies foi Tyrannidae, que também apresentou maior abundância relativa na floresta Montana, respondendo por 12% do total de contatos. Já na Submontana, os Thraupidae foram os mais abundantes, com 18% dos contatos (Tabela 2). Furnariidae foi um pouco mais rica na Montana, representando 14 contra 10 espécies Submontanas.

As médias de contatos com espécies ameaçadas não diferiram significativamente entre as fitofisionomias, sendo a média = $13,55 \pm 21,26$ para a Montana e média = $18,45 \pm 20,34$ para a Submontana ($U = 150,5$, $p = 0,18$). As espécies foram agrupadas em 15 guildas alimentares (Tabela 1). Os carnívoros noturnos foram encontrados apenas na Montana. Apesar dos valores de riqueza muito próximos entre as áreas, seis guildas foram mais ricas na Montana: carnívoros diurnos, carnívoros noturnos, insetívoros do dossel, insetívoros de taquarais, insetívoros de

Tabela 1. Aves registradas nas florestas ombrófilas densas montana e submontana do Parque Estadual Carlos Botelho, SP. São apresentados o total de contatos com a espécie em cada fitofisionomia e o resultado do teste χ^2 , quando este diferiu significativamente entre as áreas. A guilda alimentar em que a espécie foi classificada é indicada e espécies restritas ao bioma Mata Atlântica são assinaladas. Para as 10 espécies mais contatadas em cada área, é apresentado sobrescrito no total de contatos o posto de abundância relativa ocupado na fitofisionomia. Guildas alimentares: CA = carnívoros aquáticos; CD = carnívoros diurnos; CN = carnívoros noturnos; FD = frugívoros do dossel; GT = granívoros terrestres; GTA = granívoros de taquarais; ID = insetívoros do dossel; IN = insetívoros noturnos; IS = insetívoros de sub-bosque; ITA = insetívoros de taquarais; ITE = insetívoros terrestres; ITG = insetívoros de troncos e galhos; NI = nectarívoros-insetívoros; OD = onívoros do dossel e OS = onívoros do sub-bosque. Status refere-se às espécies ameaçadas de extinção no estado de São Paulo. Categorias: CR = criticamente em perigo; EN = em perigo e VU = vulnerável.

Table 1. Birds recorded in mountain and submountain rain forests at Carlos Botelho State Park, São Paulo southeastern Brazil. The contacts with species in each vegetation type were shown and also χ^2 test result, when it differed significantly between areas. Birds were classified in guilds. Atlantic Forest endemics were indicated. For ten more contacted species in each area is shown superscript the relative abundance rank. Guilds: CA = aquatic carnivores; CD = diurnal carnivores; CN = nocturnal carnivores; FD = canopy frugivores; GT = terrestrial granivores; GTA = bamboo granivores; ID = canopy insectivores; IN = nocturnal insectivores; IS = understory insectivores; ITA = bamboo insectivores; ITE = terrestrial insectivores; ITG = trunk and twig insectivores; NI = nectarivores-insectivores; OD = canopy omnivores and OS = understory omnivores. Status to São Paulo threatened species: CR = Critically endangered; EN = endangered and VU = vulnerable.

Família/Espécies	Montana	Submontana	χ^2	Guilda	Restrita	Status
Tinamidae						
<i>Tinamus solitarius</i>	58	71		GT	X	VU
<i>Crypturellus obsoletus</i>	42	32		GT		
<i>Crypturellus noctivagus</i>	2	58	50,41 p < 0,0001	GT	X	EN
Cracidae						
<i>Penelope obscura</i>	26	26		FD		
<i>Aburria jacutinga</i>	14	7		FD	X	CR
Odontophoridae						
<i>Odontophorus capueira</i>	59	44		GT	X	
Accipitridae						
<i>Harpagus diodon</i>	9	3		CD		
<i>Accipiter poliogaster</i>	2	0		CD		
<i>Pseudastur polionotus</i>	22	3	12,96 p = 0,0003	CD	X	VU
<i>Parabuteo leucorrhous</i>	4	0		CD		
<i>Spizaetus tyrannus</i>	9	3		CD		VU
<i>Spizaetus ornatus</i>	0	1		CD		CR
Falconidae						
<i>Micrastur ruficollis</i>	18	2	11,25 p = 0,008	CD		
<i>Micrastur semitorquatus</i>	17	6		CD		
Columbidae						
<i>Patagioenas plumbea</i>	77	43	9,07 p = 0,0026	FD		
<i>Geotrygon montana</i>	6	12		GT		
Psittacidae						
<i>Pyrrhura frontalis</i>	517 ^{1º}	349 ^{5º}	32,204 p < 0,0001	FD	X	
<i>Brotogeris tirica</i>	214 ^{7º}	352 ^{4º}	33,16 p < 0,0001	FD	X	
<i>Pionopsitta pileata</i>	81	58		FD	X	
<i>Pionus maximiliani</i>	292 ^{6º}	217	10,75 p = 0,001	FD		
<i>Triclaria malachitacea</i>	27	17		FD	X	VU
Cuculidae						
<i>Piaya cayana</i>	26	16		ID		
Strigidae						
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	7	0		CN	X	
<i>Strix hylophila</i>	4	0		CN	X	

Tabela 1. Continuação.
Table 1. Continuation.

Família/Espécies	Montana	Submontana	χ^2	Guildd	Restrita	Status
<i>Strix virgata</i>	1	0		CN		
<i>Glaucidium minutissimum</i>	6	4		IN	X	
Nyctibiidae						
<i>Nyctibius griseus</i>	6	2		IN		
Caprimulgidae						
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	16	5		IN		
Trochilidae						
<i>Ramphodon naevius</i>	0	296 ^{6°}		NI	X	
<i>Phaethornis squalidus</i>	6	13		NI	X	
<i>Phaethornis eurynome</i>	84	1	79,10 p < 0,0001	NI	X	
<i>Florisuga fusca</i>	39	17	7,87 p = 0,005	NI	X	
<i>Thalurania glaucopis</i>	116	49	26,40 p < 0,0001	NI	X	
<i>Amazilia versicolor</i>	8	3		NI		
<i>Amazilia fimbriata</i>	1	5		NI		
<i>Clytolaema rubricauda</i>	7	0		NI	X	
Trogonidae						
<i>Trogon viridis</i>	10	132	103,10 p < 0,0001	OD		
<i>Trogon surrucura</i>	112	0		OD	X	
<i>Trogon rufus</i>	81	41	12,46 p = 0,0004	OD		
Alcedinidae						
<i>Chloroceryle inda</i>	1	3		CA		
Momotidae						
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	20	74	29,88 p < 0,0001	OS	X	
Bucconidae						
<i>Notharchus swainsoni</i>	0	3		ID	X	
<i>Malacoptila striata</i>	1	10		IS	X	
Ramphastidae						
<i>Ramphastos vitellinus</i>	0	68		FD		
<i>Ramphastos dicolorus</i>	166	27	98,67 p < 0,0001	FD	X	
<i>Selenidera maculirostris</i>	11	25		FD	X	
<i>Pteroglossus bailloni</i>	2	18	11,25 p = 0,0008	FD	X	VU
Picidae						
<i>Picumnus temminckii</i>	75	61		ITG	X	
<i>Melanerpes flavifrons</i>	51	26	7,48 p = 0,006	ITG	X	
<i>Veniliornis spilogaster</i>	73	49		ITG	X	
<i>Piculus flavigula</i>	0	13		ITG		
<i>Piculus aurulentus</i>	16	0		ITG	X	
<i>Celeus flavescens</i>	27	138	73,33 p < 0,0001	ITG		
<i>Campephilus robustus</i>	25	13		ITG	X	
Thamnophilidae						
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	69	59		ID	X	
<i>Batara cinerea</i>	27	22		ITA		

Tabela 1. Continuação.
Table 1. Continuation.

Família/Espécies	Montana	Submontana	χ^2	Guilda	Restrita	Status
<i>Mackenziaena leachii</i>	2	5		ITA	X	
<i>Mackenziaena severa</i>	8	15		ITA	X	
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	40	8	20,02 p < 0,0001	IS		
<i>Dysithamnus stictothorax</i>	15	52	19,34 p < 0,0001	IS	X	
<i>Dysithamnus mentalis</i>	182	79	39,86 p < 0,0001	IS		
<i>Dysithamnus xanthopterus</i>	2	0		IS	X	
<i>Myrmotherula gularis</i>	214 ^{8*}	139	15,51 p = 0,0001	IS	X	
<i>Myrmotherula minor</i>	0	2		IS	X	VU
<i>Myrmotherula unicolor</i>	1	21	16,41 p = 0,0001	IS	X	VU
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	1	23	18,37 p < 0,00001	ID		
<i>Drymophila ferruginea</i>	15	40	10,47 p = 0,0012	ITA	X	
<i>Drymophila rubricollis</i>	1	1		ITA	X	
<i>Drymophila ochropyga</i>	4	17	6,85 p = 0,0088	ITA	X	
<i>Drymophila malura</i>	8	2		ITA	X	
<i>Drymophila squamata</i>	0	9		IS	X	
<i>Terenura maculata</i>	137	84	12,23 p = 0,0005	ID	X	
<i>Pyriglena leucoptera</i>	114	142		IS	X	
<i>Myrmeciza squamosa</i>	109	68	9,04 p = 0,0026	ITE	X	
Conopophagidae						
<i>Conopophaga lineata</i>	56	5	40,98 p < 0,0001	ITE	X	
<i>Conopophaga melanops</i>	3	24	14,81 p = 0,0001	ITE	X	
Grallariidae						
<i>Grallaria varia</i>	37	16	7,54 p = 0,006	ITE		
Rhinocryptidae						
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	1	30	25,29 p < 0,0001	ITA	X	
<i>Merulaxis ater</i>	0	37		ITE	X	
<i>Scytalopus notorius</i>	7	1		ITA	X	
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	22	75	27,87 p < 0,0001	ITA	X	
Formicariidae						
<i>Formicarius colma</i>	0	63		ITE		
<i>Chamaeza campanisona</i>	140	25	78,76 p < 0,0001	ITE		
<i>Chamaeza meruloides</i>	4	7		ITE	X	
Scleruridae						
<i>Sclerurus mexicanus</i>	0	1		ITE		VU
<i>Sclerurus scansor</i>	22	2	15,04 p = 0,0001	ITE	X	
Dendrocolaptidae						
<i>Dendrocincla turdina</i>	38	121	42,28 p < 0,0001	IS	X	
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	153	66	33,72 p < 0,0001	ITG		
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	30	19		ITG		
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	33	11	10,02 p = 0,0015	IS		
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	110	87		ITG	X	
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	6	0		ITG	X	
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	10	10		ITG	X	

Tabela 1. Continuação.
Table 1. Continuation.

Família/Espécies	Montana	Submontana	χ^2	Guilda	Restrita	Status
Furnariidae						
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	46	47		IS	X	
<i>Cranioleuca pallida</i>	27	0		ID	X	
<i>Anabacerthia amaurotis</i>	22	0		IS	X	
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	5	0		ITA		
<i>Philydor lichtensteini</i>	7	13		ITG	X	
<i>Philydor atricapillus</i>	96	134		IS	X	
<i>Philydor rufum</i>	142	70	23,77 p < 0,0001	ID		
<i>Anabazenops fuscus</i>	18	39	7,01 p = 0,0081	ITA	X	
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i>	9	9		ID	X	
<i>Automolus leucophthalmus</i>	53	75		IS	X	
<i>Lochmias nematura</i>	20	41	6,55 p = 0,010	ITE		
<i>Heliobletus contaminatus</i>	40	0		ITG	X	
<i>Xenops minutus</i>	2	12		ITG		
<i>Xenops rutilans</i>	16	1	11,52 p = 0,0007	ITG		
Tyrannidae						
<i>Mionectes rufiventris</i>	63	42		OS	X	
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	105	82		IS		
<i>Hemitriccus diops</i>	1	0		ITA	X	
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	5	0		ITA	X	
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	0	19		IS	X	
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	19	2	12,19 p = 0,0005	ITA		
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	1	51	46,17 p < 0,00001	ID	X	
<i>Phyllomyias burmeisteri</i>	8	2		OD		
<i>Phyllomyias griseocapilla</i>	23	7	7,50 p = 0,0062	OD	X	
<i>Myiopagis caniceps</i>	0	45		OD		
<i>Campostoma obsoletum</i>	19	0		OD		
<i>Phylloscartes ventralis</i>	9	0		ID		
<i>Phylloscartes paulista</i>	0	12		ID	X	VU
<i>Phylloscartes oustaleti</i>	197 ^{10p}	56	77,47 p < 0,0001	ID	X	
<i>Phylloscartes sylvius</i>	0	31		ID	X	
<i>Myiornis auricularis</i>	118	116		IS	X	
<i>Tolmomyias sulphurens</i>	80	89		ID		
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	139	81	14,76 p = 0,0001	IS		
<i>Onychorhynchus swainsoni</i>	2	0		IS	X	VU
<i>Myiobius barbatus</i>	0	14		IS		
<i>Lathrotriccus euleri</i>	48	34		IS		
<i>Contopus cinereus</i>	1	0		ID		
<i>Muscipipra vetula</i>	9	0		ID	X	
<i>Colonia colonus</i>	8	22		ID		
<i>Legatus leucophaeus</i>	5	20	7,84 p = 0,005	OD		
<i>Conopias trivirgatus</i>	12	13		OD		
<i>Myiodynastes maculatus</i>	38	73	10,41 p = 0,0013	OD		

Tabela 1. Continuação.
Table 1. Continuation.

Família/Espécies	Montana	Submontana	χ^2	Guilda	Restrita	Status
<i>Megarynchus pitangua</i>	18	15		OD		
<i>Empidonomus varius</i>	5	9		OD		
<i>Sirystes sibilator</i>	4	12		OD		
<i>Myiarchus swainsoni</i>	69	14	35,13 p < 0,0001	OD		
<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	0	4		ITA		
<i>Attila phoenicurus</i>	56	4	43,35 p < 0,0001	ID		
<i>Attila rufus</i>	112	54	19,57 p < 0,0001	OS	X	
Cotingidae						
<i>Carpornis cucullata</i>	173	2	165,14 p < 0,0001	FD	X	
<i>Carpornis melanocephala</i>	0	35		FD	X	CR
<i>Procnias nudicollis</i>	46	45		FD	X	VU
<i>Lipaugus lanioides</i>	1	28	23,31 p < 0,0001	FD	X	VU
<i>Pyroderus scutatus</i>	72	4	59,03 p < 0,0001	FD	X	VU
Pipridae						
<i>Neopelma chrysolophum</i>	2	0		OS	X	
<i>Piprites chloris</i>	24	0		ID		
<i>Illicura militaris</i>	13	33	7,84 p = 0,005	OS	X	
<i>Manacus manacus</i>	0	16		OS		
<i>Chiroxiphia caudata</i>	373 ^{2°}	277 ^{7°}	13,88 p = 0,002	OS	X	
Tityridae						
<i>Oxyruncus cristatus</i>	13	16		OD		
<i>Schiffornis virescens</i>	205 ^{9°}	61	76,87 p < 0,0001	OS	X	
<i>Tityra inquisitor</i>	10	7		OD		
<i>Tityra cayana</i>	12	16		OD		
<i>Pachyramphus castaneus</i>	52	43		OD		
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	14	2	7,56 p = 0,006	OD		
<i>Pachyramphus marginatus</i>	0	13		OD		
<i>Pachyramphus validus</i>	9	12		OD		
Vireonidae						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	106	16	64,92 p < 0,0001	OD		
<i>Vireo olivaceus</i>	67	32	11,67 p = 0,0006	OD		
<i>Hylophilus poicilotis</i>	64	0		OD	X	
Corvidae						
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	0	19		OD	X	
Troglodytidae						
<i>Cantorchilus longirostris</i>	0	3		IS		
Poliophtilidae						
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	4	2		IS		
Turdidae						
<i>Turdus flavipes</i>	101	125		OD		
<i>Turdus rufiventris</i>	36	23		OS		
<i>Turdus albicollis</i>	142	219	16 p = 0,0001	OS		
Coerebidae						

Tabela 1. Continuação.
Table 1. Continuation.

Família/Espécies	Montana	Submontana	χ^2	Guilda	Restrita	Status
<i>Coereba flaveola</i>	38	53		NI		
Thraupidae						
<i>Saltator fuliginosus</i>	12	76		OS	X	
<i>Orchesticus abeillei</i>	7	2		OD	X	
<i>Cissopis leverianus</i>	14	20		OD		
<i>Orthogonys chloricterus</i>	41	189	93,95 p < 0,0001	OD	X	
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	0	2		OS	X	
<i>Trichothraupis melanops</i>	128	93		OS		
<i>Tachyphonus cristatus</i>	0	128		OD		
<i>Tachyphonus coronatus</i>	55	106	15,52 p = 0,0001	OS	X	
<i>Ramphocelus bresilius</i>	0	48		OS	X	
<i>Thraupis sayaca</i>	67	48		OD		
<i>Thraupis cyanoptera</i>	52	18	15,55 p = 0,0001	OD	X	
<i>Thraupis ornata</i>	50	14	19,14 p < 0,0001	OD	X	
<i>Pipraeidea melanonota</i>	10	0		OD		
<i>Tangara seledon</i>	158	586 ^{1°}	245,066 p < 0,0001	OD	X	
<i>Tangara cyanocephala</i>	326 ^{4°}	254 ^{8°}	8,69 p = 0,0032	OD	X	
<i>Tangara desmaresti</i>	48	0		OD	X	
<i>Tersina viridis</i>	7	31	13,92 p = 0,0002	OD		
<i>Dacnis cayana</i>	25	16		OD		
<i>Chlorophanes spiza</i>	0	11		OD		
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	99	137		OD	X	
Emberizidae						
<i>Haplospiza unicolor</i>	17	35		GTA	X	
<i>Sporophila frontalis</i>	5	18		GTA	X	CR
<i>Sporophila falcirostris</i>	2	25	17,92 p < 0,0001	GTA	X	CR
<i>Tiaris fuliginosus</i>	0	1		GTA		
<i>Arremon semitorquatus</i>	0	1		OS	X	
Cardinalidae						
<i>Habia rubica</i>	316 ^{5°}	360 ^{3°}		OS		
Parulidae						
<i>Parula pitiayumi</i>	42	4	29,76 p < 0,0001	OD		
<i>Basileuterus culicivorus</i>	356 ^{3°}	234 ^{10°}	24,81 p < 0,0001	IS		
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	20	0		ITE	X	
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	26	253 ^{9°}	183,06 p < 0,0001	ITE		
Icteridae						
<i>Cacicus haemorrhous</i>	2	418 ^{2°}	410,06 p < 0,0001	OD		
<i>Cacicus chrysopterus</i>	72	0		OD		
Fringillidae						
<i>Euphonia violacea</i>	12	29		OD		
<i>Euphonia chalybea</i>	8	0		OD	X	VU
<i>Euphonia pectoralis</i>	130	131		OD	X	
<i>Chlorophonia cyanea</i>	0	1		OD		

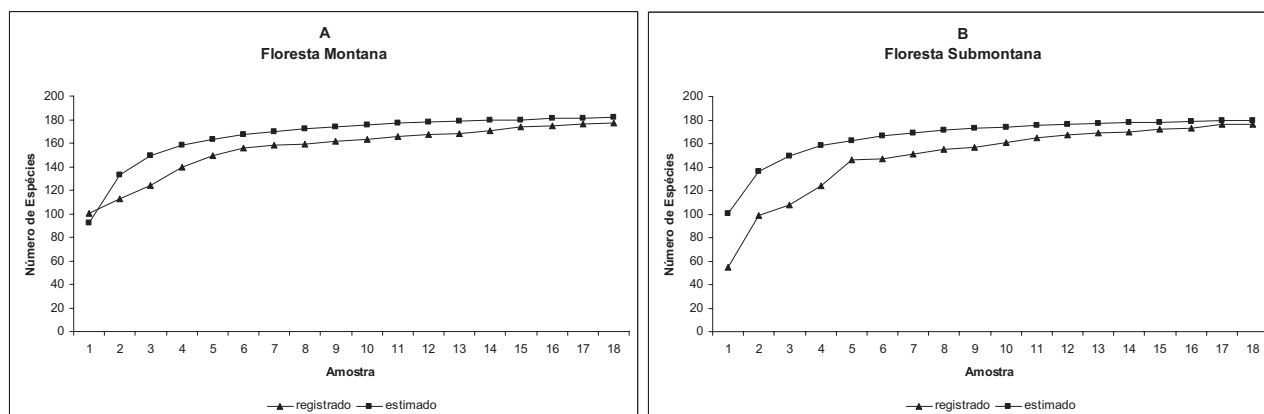


Figura 1. Curvas de acúmulo de espécies de aves para as fitofisionomias Floresta Montana (A) e Floresta Submontana (B), amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho, SP.

Figure 1. Bird species cumulative curves to Mountain Forest (A) and Submountain Forest (B) at Carlos Botelho State Park.

troncos e galhos e onívoros do dossel. Na Submontana, entretanto, cinco guildas foram mais ricas: frugívoros do dossel, granívoros de taquarais, insetívoros de sub-bosque, insetívoros terrestres e onívoros do sub-bosque (Figura 2). Quanto ao total de contatos, cinco guildas foram mais registradas na floresta Montana – carnívoros diurnos, frugívoros do dossel, insetívoros do dossel, insetívoros do sub-bosque e insetívoros de troncos e galhos – e sete na Submontana – granívoros terrestres, granívoros de taquarais, insetívoros de taquarais, insetívoros terrestres, nectarívoros-insetívoros, onívoros do dossel e onívoros do sub-bosque (Figura 2). O número médio de espécies por guilda não diferiu entre as áreas – 11, $73 \pm 10,23$ para a Montana e $12,42 \pm 10,09$ para Submontana ($U = 109,5$ $P = 0,90$).

Discussão

O total de espécies obtido, nos dois ambientes, representa 63% das registradas para o Parque, quando é considerada toda a diversidade de ambientes presentes (Antunes *et al.*, 2006). As diferenças encontradas entre as comunidades de aves das duas fitofisionomias foram qualitativas, apenas na composição de espécies. A substituição geográfica entre espécies congêneres foi inexpressiva, tendo sido

observada apenas no caso do gênero *Piculus*, em que foi registrada uma espécie exclusiva para cada fitofisionomia analisada.

Ao contrário dos resultados obtidos por Scott e Brooke (1985) em áreas de maior altitude da Mata Atlântica fluminense, que apontam avifaunas de áreas montanhosas como tendo maior número de espécies com distribuição geográfica restrita, as fitofisionomias analisadas não diferiram nesse parâmetro. Contudo, considerando-se apenas as espécies registradas unicamente em uma das fitofisionomias, observou-se que as espécies restritas ao bioma Mata Atlântica representaram a maioria daquelas na floresta Montana, enquanto na floresta Submontana o padrão foi inverso.

Não foi observado, também, um declínio na riqueza com o aumento de altitude, como registrado por Goerck (1999) e Buzzetti (2000). Terborgh (1977) assinala que há uma tendência de maior riqueza de aves ocorrendo em altitudes médias, e que um fator causal para esse padrão pode ser a maior heterogeneidade da vegetação nestas altitudes, que acaba por permitir a coexistência de mais espécies, mesmo formas filogeneticamente próximas ou ecologicamente similares. Tal explicação foi sugerida para o padrão de distribuição observado para o gênero *Drymophila* no sudeste

do Brasil (Rajão e Cerqueira, 2006), o gênero mais rico em espécies simpátricas nas áreas amostradas no PECB. Devido à subjetividade do que seriam as altitudes médias, considerando-se o gradiente altitudinal encontrado em toda a Serra do Mar, as áreas estudadas podem ser consideradas como representantes de tal classe altitudinal. Cabe destacar que, em áreas altomontanas do bioma Mata Atlântica, acima de 1200 m, observa-se menor riqueza e maior proporção de espécies restritas (Scott e Brooke, 1985; Buzzetti, 2000). Para outras regiões, foi sugerido que tal fato provavelmente se deve à menor área ocupada em extensão pela floresta altomontana e às condições climáticas mais rigorosas, como temperaturas mais baixas e maior umidade, que, ao mesmo tempo, selecionam menos espécies e favorecem mais especialistas restritas (Terborgh, 1977; Willis e Schuchmann, 1993). Porém, comparada à andina, a avifauna altomontana da Mata Atlântica apresenta poucas espécies exclusivas, provavelmente por ocupar uma zona de vida estreita verticalmente, havendo menor amplitude altitudinal, e, horizontalmente, menor extensão geográfica. Além disso, a maior proximidade com outras áreas de temperatura mais amena durante o inverno pode ter favorecido a migração altitudinal de muitas espécies da Mata Atlântica,

Tabela 2. Famílias de aves registradas nas florestas Ombrófilas densas Montana e Submontana do Parque Estadual Carlos Botelho, SP, com a riqueza de espécies e o total de indivíduos contatados. Entre parênteses, o total de espécies registradas para a família, considerando-se o parque todo.

Table 2. Bird families recorded in mountain and submountain rain forests at Carlos Botelho State Park, with species richness and total number of individuals contacted. In parentheses, total numbers of species recorded for family considering the whole park.

	Montana		Submontana		
Familia	Riqueza	Contatos	Riqueza	Contatos	
Tinamidae (3)		3	102	3	161
Cracidae (2)		2	40	2	33
Odontophoridae (1)		1	59	1	44
Accipitridae (6)		5	46	4	10
Falconidae (2)		2	35	2	8
Columbidae (2)		2	83	2	55
Psittacidae (5)		5	1131	5	993
Cuculidae (1)		1	26	1	16
Strigidae (4)		4	18	1	4
Nyctibiidae (1)		1	6	1	2
Caprimulgidae (1)		1	16	1	5
Trochilidae (8)		7	261	7	384
Trogonidae (3)		3	203	2	173
Alcedinidae (1)		1	1	1	3
Momotidae (1)		1	20	1	74
Bucconidae (2)		1	1	2	13
Ramphastidae (4)		3	179	4	138
Picidae (7)		6	267	6	300
Thamnophilidae (20)		18	949	19	788
Conopophagidae (2)		2	59	2	29
Grallaridae (1)		1	37	1	16
Rhinocryptidae (4)		3	30	4	143
Formicariidae (3)		2	144	3	95
Scleruridae (2)		1	22	2	3
Dendrocolaptidae (7)		7	380	6	314
Furnariidae (14)		14	503	10	441
Tyrannidae (34)		28	1173	27	923
Cotingidae (5)		4	292	5	114
Pipridae (5)		4	412	3	326
Tityriidae (8)		7	315	8	170
Vireonidae (3)		3	237	2	48
Corvidae (1)		0	0	1	19
Troglodytidae (1)		0	0	1	3
Poliophtilidae (1)		1	4	1	2
Turdidae (3)		3	279	3	367
Coerebidae (1)		1	38	1	53
Thraupidae (20)		16	1099	18	1779
Emberizidae (5)		3	24	5	80
Cardinalidae (1)		1	316	1	360
Parulidae (4)		4	444	3	491
Icteridae (2)		2	74	1	418
Fringillidae (4)		3	150	3	161
Total		177	9475	176	9559

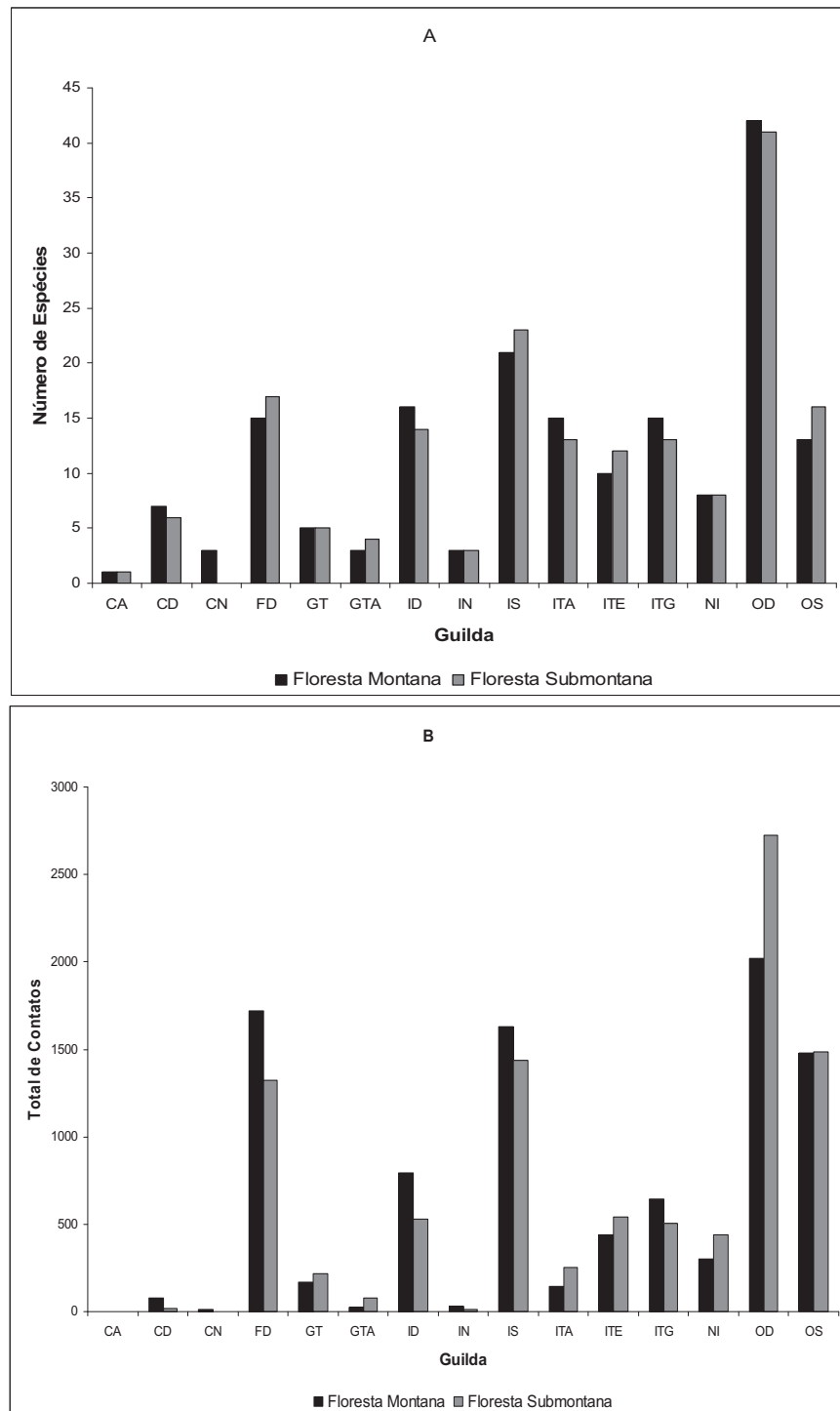


Figura 2. Número de espécies (A) e total de contatos (B) por guilda alimentar para as aves registradas nas fitofisionomias amostradas no Parque Estadual Carlos Botelho, SP. Guildas Alimentares: CA = carnívoros aquáticos; CD = carnívoros diurnos; CN = carnívoros noturnos; FD = frugívoros do dossel; GT = granívoros terrestres; GTA = granívoros de taquarais; ID = insetívoros do dossel; IN = insetívoros noturnos; IS = insetívoros de sub-bosque; ITA = insetívoros de taquarais; ITE = insetívoros terrestres; ITG = insetívoros de troncos e galhos; NI = nectarívoros-insetívoros; OD = onívoros do dossel e OS = onívoros do sub-bosque.

Figure 2. Species numbers (A) and contacts (B) by guild from Carlos Botelho State Park forests. Guilds: CA = aquatic carnivores; CD = diurnal carnivores; CN = nocturnal carnivores; FD = canopy frugivores; GT = terrestrial granivores; GTA = bamboo granivores; ID = canopy insectivores; IN = nocturnal insectivores; IS = understory insectivores; ITA = bamboo insectivores; ITE = terrestrial insectivores; ITG = trunk and twig insectivores; NI = nectarivores-insectivores; OD = canopy omnivores and OS = understory omnivores.

em detrimento da sele  o de adapta  es para resistir aos rigores climáticos (Willis e Schuchmann, 1993).

Entre os fatores que mais prejudicam as compara  es entre comunidades de aves, e que podem ter influenciado nos resultados obtidos em outros estudos sobre gradientes na Mata Atlântica, estão as diferenças no total de habitats presentes e no histórico de perturba  o das áreas, além do esforço amostral desigual (Remsen, 1994; Cohn-Haft *et al.*, 1997).

No presente trabalho, o esforço amostral foi o mesmo para as duas áreas e a coleta de dados ficou restrita    áreas florestais nos est  dios médio e avançado. Quanto ao histórico de perturba  o, conclui-se, através do total de encontros com pessoas e cães e do número de palmeiras cortadas observadas, que a a  o de palmiteiros e caçadores    mais intensa na floresta submontana. Entretanto, nenhuma espécie cinegética ou capturada para gaiola foi significativamente mais contatada na floresta montana que naquela.

As diferenças na composi  o da avifauna observadas devem estar relacionadas    diferenças na disponibilidade de recursos entre as áreas, como parece indicar a varia  o na importância relativa das guildas entre elas. Alguns trabalhos, por exemplo, indicam diferenças entre áreas montanas e submontanas na produtividade de frutos (relacionadas    fertilidade do solo) e na disponibilidade de frutos maduros ao longo do ano dentro de popula  es de uma mesma espécie (Morellato *et al.*, 2000; Castro *et al.*, 2007; Almeida-Neto *et al.*, 2008). Outra observa  o que apoia esta hipótese    a de que avifaunas montanas em regiões distantes, mas dentro do mesmo domínio biogeográfico, apresentam-se ecológicamente muito similares (Willis e Schuchmann, 1993).

Conclui-se que as avifaunas das florestas ombrófilas densas do Parque Estadual Carlos Botelho diferem significativamente somente na composi  o de espécies e que as áreas Montanas e Submontanas contribuem igualmente e

de maneira complementar para os elevados valores de riqueza, espécies restritas ao bioma Mata Atlântica e ameaçadas de extin  o, encontrados nessa unidade de conserva  o.

Agradecimentos

Os autores agradecem    equipe do Parque Estadual Carlos Botelho e em especial ao Diretor da Unidade, Sr. José Luiz Camargo Maia, pelo apoio.

Referências

- ALMEIDA-NETO, M.; CAMPASSI, F.; GAL-ETTI, M.; JORDANO, P.; OLIVEIRA-FILHO, A. 2008. Vertebrate dispersal syndromes along the Atlantic forest: broad-scale patterns and macroecological correlates. *Global Ecology and Biogeography*, **17**:503–513. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1466-8238.2008.00386.x>
- ANTUNES, A. Z.; ESTON, M. R.; SANTOS, A. M. R.; MENEZES, G. V. 2006. Avalia  o das informa  es disponíveis sobre a avifauna do Parque Estadual Carlos Botelho. *Revista do Instituto Florestal*, **18**:103-120.
- AYRES, M.; AYRES JR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. 2008. *BioEstat 5.0 Aplica  es estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém, Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá , 364 p.
- BENCKE, G. A.; KINDEL, A. 1999. Bird counts along an elevational gradient of Atlantic Forest in northeastern Rio Grande do Sul, Brazil. *Ararajuba*, **7**:91-107.
- BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. 2006.   reas importantes para a Conserva  o das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo, SAVE Brasil, 494 p.
- BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. 1992. *Bird census techniques*. Orlando, Academic Press, 257 p.
- BLAKE, J. G.; LOISELLE, B. A. 2000. Diversity of birds along an elevational gradient in the Cordillera Central, Costa Rica. *Auk*, **117**:663-686. [http://dx.doi.org/10.1642/0004-8038\(2000\)117\[0663:DOBAE\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1642/0004-8038(2000)117[0663:DOBAE]2.0.CO;2)
- BUZZETTI, D. R. C. 2000. Distribui  o altitudinal de aves em Angra dos Reis e Parati, sul do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. In: M. A. ALVES.; J. M. C. SILVA.; M. VANSLUYS.; H. G. BERGALLO.; C. F. D. ROCHA. *A ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas*. Rio de Janeiro, Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, p. 131-148.
- CASTRO, E. R.; GALETTI, M.; MORELLATO, L. P. C. 2007. Reproductive phenology of *Euterpe edulis* (Arecaceae) along a gradient in the Atlantic rainforest of Brazil. *Australian Journal of Botany*, **55**:725–735. <http://dx.doi.org/10.1071/BT07029>
- COHN-HAFT, M.; WHITTAKER, A.; STIUFFER, P. C. 1997. A new look at the “species-poor” central Amazon: the avifauna north of Manaus, Brazil. *Ornithological Monographs*, **48**:205-235.
- COLWELL, R. K. *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 8.2. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>; Acesso em: 13/08/2009.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2009. *Listas das aves do Brasil*. Versão 09/08/2009. Disponível em <http://www.cbro.org.br>; Acesso em: 05/01/2010.
- CUSTÓDIO-FILHO, A.; FRANCO, G.A. D. C.; DIAS, A.C.; NEGREIROS, O.C. 1992. Composi  o florística do estrato arbóreo do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. *Revista do Instituto Florestal*, **4**:184-191.
- DEVELEY, P. F. 2004. As aves da Esta  o Ecológica Juréia-Itatins. In: O.A.V. MARQUES.; W. DULEBA. (Eds). *Esta  o Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente Físico, Flora E Fauna*. Ribeirão Preto, Holos Editora, p. 278-295.
- DIAS, A.C.; CUSTÓDIO-FILHO, A.; FRANCO, G.A.D.C. 2000. Diversidade do componente arbóreo em Floresta Pluvial Atlântica secundária, São Paulo, Brasil. *Revista do Instituto Florestal*, **12**:127-153.
- FÁVARO, F.L.; ANJOS, L.; LOPES, E.V.; MENDONÇA, L. B.; VOLPATO, G.H. 2006. Efeito do gradiente altitudinal/latitudinal sobre espécies de aves florestais da família Furnariidae na Bacia do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **23**:261-266.
- FERRAZ, L.P.M.; VARJABEDIAN, R. 1999. *Evolu  o histórica da implanta  o e síntese das informa  es disponíveis sobre o Parque Estadual Carlos Botelho*. São Paulo, SMA/CINP/IF/DRPE/PECB, 95 p.
- GALETTI, M.; ALEIXO, A. 1997. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain forest of Brazil. *Journal of Applied Ecology*, **35**:286-293. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2664.1998.00294.x>
- GOERCK, J.M. 1999. Distribution of birds along an elevational gradient in the Atlantic Forest of Brazil: implications for the conservation of endemic and endangered species. *Bird Conservation International*, **9**:235-253. <http://dx.doi.org/10.1017/S0959270900003439>
- H  FLING, E.; LENCIONI, F. 1992. Avifauna da Floresta Atlântica, região de Sales  polis, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*, **52**:361-378.
- HOLT, E.G. 1928. An ornithological survey of the Serra do Itatiya, Brazil. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **57**:251-326.
- IVANAUSKAS, N.M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R.R. 2000. Similaridade florística entre áreas de floresta Atlântica no estado de São Paulo. *Brazilian Journal of Ecology*, **1/2**:71-81.
- KATTAN, G.H.; FRANCO, P. 2004. Bird diversity along elevational gradients in the Andes

- of Colombia: area and mass effects. *Global Ecology and Biogeography*, **13**:451-458. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1466-822X.2004.00117.x>
- LIMA, R. A. F.; DITTRICH, V. A. O.; SOUZA, V. C.; SALINO, A.; BREIER, T. B.; UDU-LUTSCH, R. G. 2010. Vascular plant species of the Carlos Botelho State Park, state of São Paulo, southeastern Brazil. *Check List*, **6**:73-115.
- LOISELLE, B.A.; BLAKE, J.G. 1991. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. *Ecology*, **72**:180-193. <http://dx.doi.org/10.2307/1938913>
- MAGURRAN, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton, Princeton University Press, 192 p.
- MALLET-RODRIGUES, F.; PARRINI, R.; PACHECO, J.F. 2007. Birds of the Serra dos Órgãos, State of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil: a review. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **15**:05-35.
- MORELLATO, L.P. C.; TALORA, D.C.; TAKAHASI, A.; BENCKE, C.C.; ROMERA, E.C.; ZIPARRO, V.B. 2000. Phenology of Atlantic Rain Forest Trees: A Comparative Study. *Biotropica*, **32**:811-823. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00620.x>
- NEGREIROS, O.C.; CUSTÓDIO-FILHO, A.; DIAS, A.C.; FRANCO, G.A.D.C.; COUTO, H.T.Z.; VIEIRA, M.G.L.; MOURA-NETTO, B.V. 1995. Análise estrutural de um trecho de floresta pluvial tropical, Parque Estadual de Carlos Botelho, Núcleo Sete Barras (SP – Brasil). *Revista do Instituto Florestal*, **7**:1-33.
- OLIVEIRA-FILHO A.T.; FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica*, **32**:793-810.
- ORIAN, G.H. 1969. The number of bird species in some tropical forests. *Ecology*, **50**:783-801. <http://dx.doi.org/10.2307/1933692>
- RAJÃO, H.; CERQUEIRA, R. 2006. Distribuição altitudinal e simpatria das aves do gênero *Dryophila* Swainson, 1824 (Passeriformes: Thamnophilidae) na Mata Atlântica. *Revista Brasileira de Zoologia*, **23**:597-607.
- REMSEN, J.V. 1994. Use and misuse of bird lists in community ecology and conservation. *Auk*, **111**:225-227.
- SÃO PAULO (ESTADO). Decreto nº 53.494, de 2 de outubro de 2008. *Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas, as quase ameaçadas, as colapsadas, sobrexplotadas, ameaçadas de sobrexplotação e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas*. Diário Oficial, Poder Executivo, São Paulo, **118**:187, 3 out. 2008. Seção I, p. 2-10.
- SCOTT, D.A.; BROOKE, M.L. 1985. The endangered avifauna of southeastern Brazil: a report on the BOU/WWF Expeditions of 1980/81 and 1981/82. *ICBP Technical Publications*, **4**:115-139.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 862 p.
- STEVENS, G.C. 1992. The elevational gradient in altitudinal range: an extension of Rapoport's latitudinal rule to altitude. *American Naturalist*, **140**:893-911. <http://dx.doi.org/10.1086/285447>
- STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A.; MOSKOVITS, D.K. 1996. *Neotropical birds: Ecology and conservation*. Chicago, University of Chicago Press, 502 p.
- TERBORGH, J. 1971. Distribution on environmental gradients: theory and a preliminary interpretation of distributional patterns in the avifauna of the Cordillera Vilcabamba, Peru. *Ecology*, **52**:23-40. <http://dx.doi.org/10.2307/1934735>
- TERBORGH, J. 1977. Bird species diversity on an Andean elevation gradient. *Ecology*, **58**:1007-1019. <http://dx.doi.org/10.2307/1936921>
- VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 123 p.
- WILLIS, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, **33**:1-25.
- WILLIS, E.O.; ONIKI, Y. 1981. Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*, **41**:121-135.
- WILLIS, E.O.; SCHUCHMANN, K. 1993. Comparison of cloud-forest avifaunas in Southeastern Brazil and Western Colombia. *Ornitologia Neotropical*, **4**:53-63.

Submitted on March 05, 2010

Accepted on March 09, 2011