

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

Dissertação de Mestrado

ECOLOGIA DE BANDOS MISTOS DE AVES EM UMA PAISAGEM DE FLORESTA
ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL

CLÁUDIA SABRINE BRANDT

Porto Alegre, março de 2008

ECOLOGIA DE BANDOS MISTOS DE AVES EM UMA PAISAGEM DE FLORESTA
ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL

CLÁUDIA SABRINE BRANDT

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia, do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Maria Hartz

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Pedro Ferreira Develey - BirdLife International/SAVE Brasil

Prof. Dr. Marco Aurélio Pizo Ferreira - UNISINOS

Prof. Dr. Andreas Kindel - UFRGS

Porto Alegre, Março de 2008

Passaredo
(Chico Buarque)

Ei, pintassilgo
Oi, pintaroxo
Melro, uirapuru
Ai, chega-e-vira
Engole-vento
Saíra, inhambu
Foge asa-branca
Vai, patativa
Tordo, tuju, tuim
Xô, tié-sangue
Xô, tié-fogo
Xô, rouxinol sem fim
Some, coleiro
Anda, trigueiro
Te esconde colibri
Voa, macuco
Voa, viúva
Utiariti
Bico calado
Toma cuidado
Que o homem vem aí

Ei, quero-quero
Oi, tico-tico
Anum, pardal, chapim
Xô, cotovia
Xô, ave-fria
Xô, pescador-martim
Some, rolinha
Anda, andorinha
Te esconde, bem-te-vi
Voa, bicudo
Voa, sanhaço
Vai, juriti
Bico calado
Muito cuidado
Que o homem vem aí

AGRADECIMENTOS

A Profa. Dra. Sandra Maria Hartz, pela orientação concedida e confiança depositada;

Ao CNPq, pela bolsa disponibilizada;

Ao Rudi Ricardo Laps que, como sempre, me acolheu na hora do desespero e me iluminou com seu conhecimento;

Ao Iury de Almeida Accordi, pelo estágio proporcionado e por me ajudar a tornar possível o sonho de ser mestre;

A Carla Surtegaray Fontana, que mesmo imersa em compromissos aceitou me ajudar;

Ao André Barcellos, pela amizade, por ter proporcionado que eu assumisse a minha paixão pelos bandos mistos e pelas diversas referências bibliográficas;

A Luthiana Carbonell, que me acompanhou em uma das saídas a campo e me apoiou no momento mais crítico do meu trabalho;

Aos amigos e ornitólogos Adrian Eisen Rupp, Carlos Alberto Borchardt, Carlos Eduardo Zimmermann, Daniela Fink e Gregory Thom e Silva, pelas milhares sugestões e pela paciência!!!!

A equipe responsável pela realização do Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí, à Associação Catarinense de Proteção à Natureza– ACAPRENA e ao IBAMA, por terem permitido que eu acompanhasse os trabalhos para desenvolver o meu projeto;

A equipe da parte biótica do Plano de Manejo do referido parque pelos momentos inesquecíveis em campo;

A FAEMA -Fundação Municipal do Meio Ambiente de Blumenau, pela autorização de pesquisa para o Parque Natural Municipal São Francisco de Assis;

A Companhia Hering, ao Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial-CEPESBI e demais proprietários dos remanescentes amostrados, pelas autorizações de pesquisa;

Ao professor Heinrich Hasenack, pela ajuda com a parte de geoprocessamento;

Ao Leandro Duarte, pela ajuda nas análises estatísticas;

A Sheila Ghodossi, pelo auxílio nas dúvidas acerca dos aspectos vegetacionais;

Aos ornitólogos Jan Karel Mähler Jr, Ivo Ghizoni Júnior, Carlos Eduardo Agne e Vitor Piacentini, pelas sugestões, referências e incentivo;

Aos professores Adriano Sanches Melo, Gilberto Gonçalves, Andreas Kindel e Sandra Muller (UFRGS), e Alexandre Uhlmann e Lucia Sevegnani (FURB) pelas sugestões ao projeto;

As minhas grandes amigas Clarissa H. Britz, Graziela Iob, Letícia Vanessa Graf e Vera Regina Troian, pelas conversas, risadas, festas, colos, sambas... e os NÃO COMEÇA!!!;

Ao Flávio, Haig They, Gabriel, João, André e Fernando, por terem tornado o mestrado muito mais divertido e proveitoso;

A minha grande amiga Izabel Cristina Valdez, pela acolhida, afeto e confiança;

Ao meu tio Mario e primos Roberto e Drusko, por terem tornado a minha estadia em Porto Alegre a melhor possível;

A minha família, pelo apoio incondicional e por sempre acreditarem em mim;

A Silvia, Rafael e Livia, por não terem se importado em hospedar “alguns” carrapatos durante a minha estadia em sua casa.

RESUMO

O presente estudo avaliou a composição de bandos mistos de aves em uma paisagem de Floresta Atlântica, verificando se há estratificação entre os bandos de acordo com o estrato vertical vegetacional utilizado pelas espécies, e como os aspectos da paisagem influenciam a composição dos bandos mistos. Onze remanescentes florestais localizados na Bacia do rio Itajaí, Santa Catarina, Brasil, foram caracterizados pelo grau de conectividade com outras áreas florestais, sendo divididos em três categorias: 1) maciço; 2) conectado; e 3) isolado. Foram obtidas informações referentes à intensidade da perda de hábitat no entorno imediato das áreas. Foram registradas 117 espécies de aves, em uma média de 8,68 espécies por bando. A Ordem Passeriformes correspondeu a 88,89% das espécies amostradas, em sua maioria representantes das famílias Tyrannidae, Thraupidae, Thamnophilidae e Furnariidae. Outras ordens registradas foram Cuculiformes, Apodiformes, Trogoniformes e Piciformes. Mais de 70% das espécies ocorreram ocasionalmente nos bandos mistos. *Basileuterus culicivorus*, *Xiphorhynchus fuscus*, *Sittasomus griseicapillus*, *Habia rubica*, *Philydor atricapillus* e *Dysithamnus mentalis* obtiveram os maiores valores de FO. *Basileuterus culicivorus* foi a única espécie-núcleo dos bandos mistos. Os bandos não apresentaram divisão clara quanto ao estrato utilizado para forrageio. As áreas de estudo formaram dois grupos distintos quanto à composição de espécies participantes dos bandos mistos, porém, não foi verificada relação com possíveis efeitos da fragmentação florestal. Os grupos diferiram quanto à altitude, reforçando a sugestão de que os bandos mistos são reflexo do *pool* de espécies local.

Palavras-Chave: avifauna, bandos mistos, Floresta Atlântica, fragmentação.

ABSTRACT

This paper examined the composition of mixed-species bird flocks in an Atlantic Forest landscape, evaluating the vertical vegetative stratification of the mixed-species flocks, and how landscape aspects influence the mixed-species flocks composition. Eleven forest remnants were selected and characterized according to their degrees of connectivity with other fragments, and divided in three categories: 1) massive; 2) connected; and 3) isolated. It was obtained information about the intensity of loss of habitat around the remnants. It was registered 117 bird species, in an average of 8.68 species per flock. The Passeriformes accounted 88.89% of the records, the majority Tyrannidae, Thraupidae, Thamnophilidae, and Furnariidae. Other orders recorded were Cuculiformes, Apodiformes, Trogoniformes, and Piciformes. More than 70% of the species were registered as occasional mixed-flocks. *Basileuterus culicivorus*, *Xiphorhynchus fuscus*, *Sittasomus griseicapillus*, *Habia rubica*, *Philydor atricapillus*, and *Dysithamnus mentalis* obtained the highest values in occurrence frequency (OF). Only *Basileuterus culicivorus* was considered nuclear-species to the mixed flocks. The mixed-species bird flocks did not have a clear division among foraging stratus. The remnants formed two distinct groups to the mixed flocks species composition, but it was not checked relationship with forest fragmentation effects. The groups presented altitudinal difference, suggesting that the mixed flocks are a reflection to the local species pool.

Keywords: birds, mixed-species flocks, Atlantic Forest, fragmentation.

INDICE

RESUMO	6
ABSTRACT.....	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. MATERIAL E MÉTODOS	14
2.1. Área de estudo	14
2.2. Coleta de dados.....	17
2.3. Análise dos dados.....	19
3. RESULTADOS	20
3.1. Riqueza e composição de espécies, número de espécies/bando e estrutura dos bandos mistos	20
3.2. Estratificação dos bandos mistos	26
3.3. Composição dos bandos mistos de aves e a paisagem	27
4. DISCUSSÃO	33
4.1. Riqueza e composição de espécies, número de espécies/bando e estrutura dos bandos mistos	33
4.2. Estratificação dos bandos mistos	38
4.3. Bandos mistos de aves e a paisagem	39
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

1. INTRODUÇÃO

Agrupamentos animais são constantemente observados na natureza e podem ocorrer entre ou dentro de um mesmo táxon, originando diversas formas de interação. Para o grupo Aves ocorrem dois tipos de associação diferenciados: aqueles ocorrentes entre indivíduos da mesma espécie, e os que envolvem a coesão de indivíduos de duas ou mais espécies, estes últimos denominados bandos mistos (Eaton, 1953).

A definição de bandos mistos vem sendo aprimorada em consequência do conhecimento adquirido. Enquanto inicialmente era definido como a presença de duas ou mais espécies de aves forrageando juntas, atualmente a origem do estímulo é o fator primordial a ser considerado (Greenberg, 2000). Assim, um grupo de aves que se reúne devido a um fator externo, como a presença de recursos em manchas ou o aumento temporário da disponibilidade destes, é denominado agregação (Morse, 1970; Powell, 1979). Nestes casos a composição de espécies é fortuita e cessa logo após o recurso ser exaurido, tal como as espécies seguidoras de “formigas-de-correição”. Os bandos mistos, por outro lado, são agrupamentos dependes da resposta positiva de um membro em relação à presença de outro(s) membro(s) participante(s) da associação (Morse, 1970; Powell, 1979).

A discussão sobre os benefícios obtidos pelas espécies participantes já é antiga. Witterbottom (1949) cita a existência de duas fortes correntes de hipóteses: o incremento na taxa de forrageio e a diminuição da probabilidade de predação. O benefício alimentar seria resultado do levante de insetos ocasionado pelo revolvimento do substrato pelas espécies integrantes do bando, facilitando a captura deste recurso. Já a chance de predação poderia ser diminuída pelo maior número de indivíduos agindo como vigilantes, evitando o “efeito-surpresa” comumente utilizado por predadores e reduzindo o período de vigilância de cada indivíduo (Powell, 1979). Ainda hoje a discussão sobre o tema persiste e os resultados obtidos

demonstram que ambas as hipóteses não são exclusivas e têm importância diferenciada entre espécies e indivíduos de acordo com a sua fase de vida (Moynihan, 1962; Herrera, 1979).

As espécies participantes de bandos mistos são comumente categorizadas segundo a sua regularidade na participação nos bandos e função exercida dentro do grupo ao qual estão associadas (Powell, 1985). Espécies-núcleo são aquelas gregárias intra-especificamente e que apresentam comportamento agitado, vocalizando constantemente para atrair outras espécies de aves e manter a coesão do bando (Winterbottom, 1943). As outras espécies que participam frequentemente dos bandos são chamadas espécies-regulares e as demais como espécies-ocasionais (Munn e Terborgh, 1979). Apesar de esta divisão ser consenso entre os pesquisadores, a frequência de ocorrência utilizada para definir tais categorias não apresenta padrão definido, o que dificulta a comparação entre os trabalhos (Develey, 2001).

Apesar dos bandos mistos ocorrerem em quase todos os lugares do mundo e em ambientes variados, eles são mais comuns e estruturalmente complexos nos trópicos (Powell, 1985). Nesta região podem ocorrer grupos de até 50-100 espécies que defendem um território comum e permanecem juntas ao longo de todo o ano, apesar de em menor intensidade no período reprodutivo das espécies (Develey e Peres, 2000). Em contraposição, aqueles de ambientes temperados são formados por 10 a 15 espécies e são exclusivos ao período não-reprodutivo (Greenberg, 2000).

Estudos demonstram, porém, que a evolução do comportamento dos bandos mistos apresenta-se diferenciada mesmo entre os ambientes tropicais. Enquanto na Floresta Amazônica é clara a divisão dos bandos de acordo com estrato da vegetação, formando bandos de dossel e de sub-bosque, tal padrão é mais sutil ou mesmo inexistente entre os bandos de Floresta Atlântica (Stotz, 1993). A presença de um território único para as espécies participantes e o desempenho de espécies de um único gênero (*Thamnomanes*) na função de espécie-núcleo também parecem ser atributos restritos a bandos amazônicos (Aleixo, 1997).

Develey (1997) sugere que a ausência de uma estratificação vertical seja decorrente da diferenciação na altura florestal existente entre os biomas, pois a Floresta Atlântica apresenta uma cobertura vegetal bem mais baixa (20 a 25 m), permitindo que as espécies integrem um mesmo bando misto heterogêneo e maior. Já Aleixo (1997) comenta que a ausência de uma territorialidade sobreposta pode resultar em menor restrição de participantes nos bandos (levando a um número de espécies maior), mas resultar em menor estabilidade (levando a uma menor riqueza média dos bandos) na Floresta Atlântica. Todavia, discussões mais aprofundadas sobre as diferenças existentes nos bandos amazônicos e atlânticos esbarram na disparidade do esforço despendido aos estudos nas regiões.

Inúmeros trabalhos já foram realizados na Floresta Amazônica de maneira que por muito tempo pensou-se que esta associação era padrão para biomas tropicais. Na Floresta Atlântica, porém, com exceção do estudo realizado em Teresópolis (RJ) por Davis (1946), os primeiros trabalhos com bandos mistos datam da década de 90. Além disso, com exceção de Ghizoni-Jr e Azevedo (2006) e Silveira (2006) que pesquisaram na porção mais austral da Floresta Atlântica (Santa Catarina e Rio Grande do Sul, respectivamente), a maioria dos estudos foi realizada no sudeste brasileiro (e.g. Santos, 1991; Stotz, 1993; Aleixo, 1997; Develey, 1997; Maldonado-Coelho e Marini, 2000, 2003, 2004).

A importância em se conhecer mais detalhadamente os bandos mistos de aves da Floresta Atlântica acentua-se quando consideramos a intensa pressão antrópica exercida sobre esta, cuja redução da cobertura vegetal original chega a mais de 90%. Das 1020 espécies ocorrentes localmente, 112 espécies de aves encontram-se ameaçadas de extinção, sendo 54 endêmicas do bioma e 90 exclusivas do Brasil (IBAMA, 2003; Marini e Garcia, 2005). A perda de espécies não é consequência única e um dos desafios atuais é prever as consequências da alteração sobre as interações ecológicas, uma vez que elas têm papel importante na manutenção da integridade da comunidade local (Maldonado-Coelho e Marini,

2003). Seguindo esta linha de raciocínio e considerando que a perda e fragmentação de hábitat são consideradas as principais ameaças às aves brasileiras (Marini e Garcia, 2005), pesquisadores têm acompanhado bandos mistos localizados em paisagens fragmentadas. Os resultados até agora obtidos demonstram que a riqueza e composição de espécies variam negativamente com o tamanho e o estágio sucessional da vegetação dos remanescentes florestais do sudeste brasileiro (Maldonado-Coelho e Marini, 2000, 2003, 2004).

Apesar da maioria dos estudos sobre a fragmentação enfatizarem o tamanho do fragmento, o grau de isolamento com os demais fragmentos e a conectividade fornecida pela existência de corredores, o habitat matriz onde o fragmento está inserido também afeta as populações e comunidades fragmentadas (Antongiovanni e Metzger, 2005). De fato, Laps (2006) comenta que em muitas paisagens criadas pela fragmentação, não há um isolamento claro entre as áreas de mata remanescentes, havendo interligações, seja de vegetação secundária, seja de floresta propriamente dita. Neste tipo de cenário, os efeitos de borda seriam mais importantes do que o isolamento entre os ambientes.

Ainda, alguns pesquisadores têm sugerido que em paisagem onde a perda de habitat é inferior à 70%, esta é a principal causadora de perda de diversidade, ao passo que a configuração dos fragmentos torna-se fator importante apenas quando a perda de hábitat ultrapassa este limiar (Andrén, 1994; Fahrig, 1998; Metzger, 1999). Especificamente com aves, o nível de isolamento do remanescente e a proporção de cobertura florestal são determinantes para a manutenção da avifauna florestal (Laps, 2006).

Se a composição de aves locais é influenciada por estes fatores, é esperado que os bandos mistos também reflitam esta mesma diferença, já que uma das conseqüências indiretas sobre a avifauna local é a mudança sobre os vínculos tróficos e esta pode resultar na alteração da composição e estrutura dos bandos (Maldonado-Coelho e Marini, 2000, 2004). Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a composição de bandos mistos em uma

paisagem de Floresta Atlântica, procurando responder as seguintes questões: 1) Quais espécies participam de bandos mistos em uma paisagem de Floresta Atlântica do sul do Brasil? 2) Há estratificação entre os bandos de acordo com o estrato vertical da vegetação utilizado pelas espécies de aves? 3) Como os aspectos da paisagem influenciam a composição dos bandos mistos?

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado em remanescentes florestais localizados na Bacia do rio Itajaí, Santa Catarina, Brasil (Figura 1).

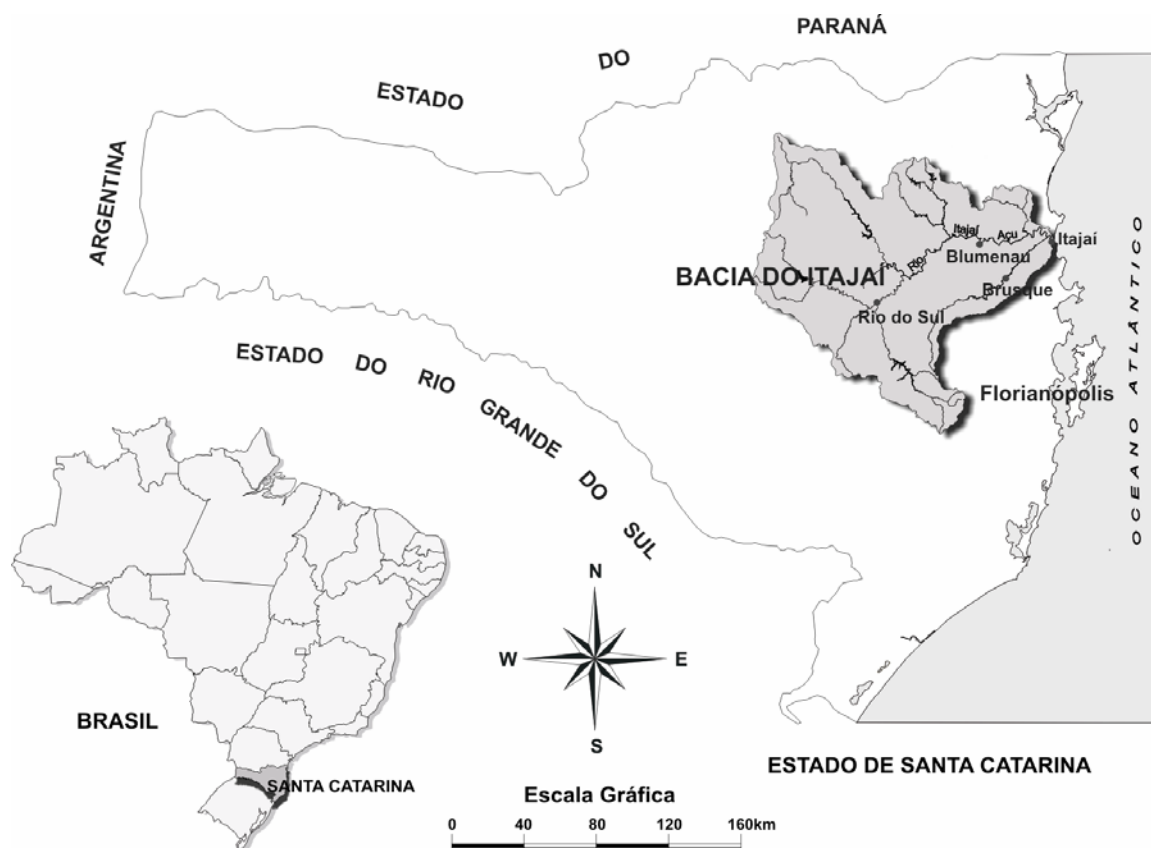


Figura 1: Localização da bacia hidrográfica do Rio Itajaí. Extraído de Vibrans *et al.* (2005).

O clima da região é classificado como Úmido Mesotérmico, sem deficiência de chuva em qualquer estação e regime de evapotranspiração com potencial megatérmico (GAPLAN, 1986). A cobertura florestal local integra o Bioma Floresta Atlântica e pertence principalmente à Floresta Ombrófila Densa- FOD (GAPLAN, 1986). As florestas apresentam diferentes fisionomias influenciadas pelas condições ambientais (geologia, geomorfologia, clima) e a maior extensão da sua área ocupada encontra-se em encostas de acentuado a suave (Klein, 1980). Seguindo um gradiente altitudinal (base-topo) pode ser classificada a

FOD de terras baixas (até 30 m a.n.m), FOD submontana (30 até 400 m a.n.m), FOD montana (400 a 800 m.a.n.m) e FOD alto-montana (acima de 800 m a.n.m) (Sevegnani, 2002) (Figura 2), sendo as FOD submontana e montana melhor representadas em relação a cobertura original. Todavia, atualmente grande parte da vegetação é composta por vegetação florestal secundária, ou seja, que já sofreu corte, de forma que o dossel que originalmente alcançava mais de 30 m passa a atingir 15 a 20 m de altura (Sevegnani, 2002).

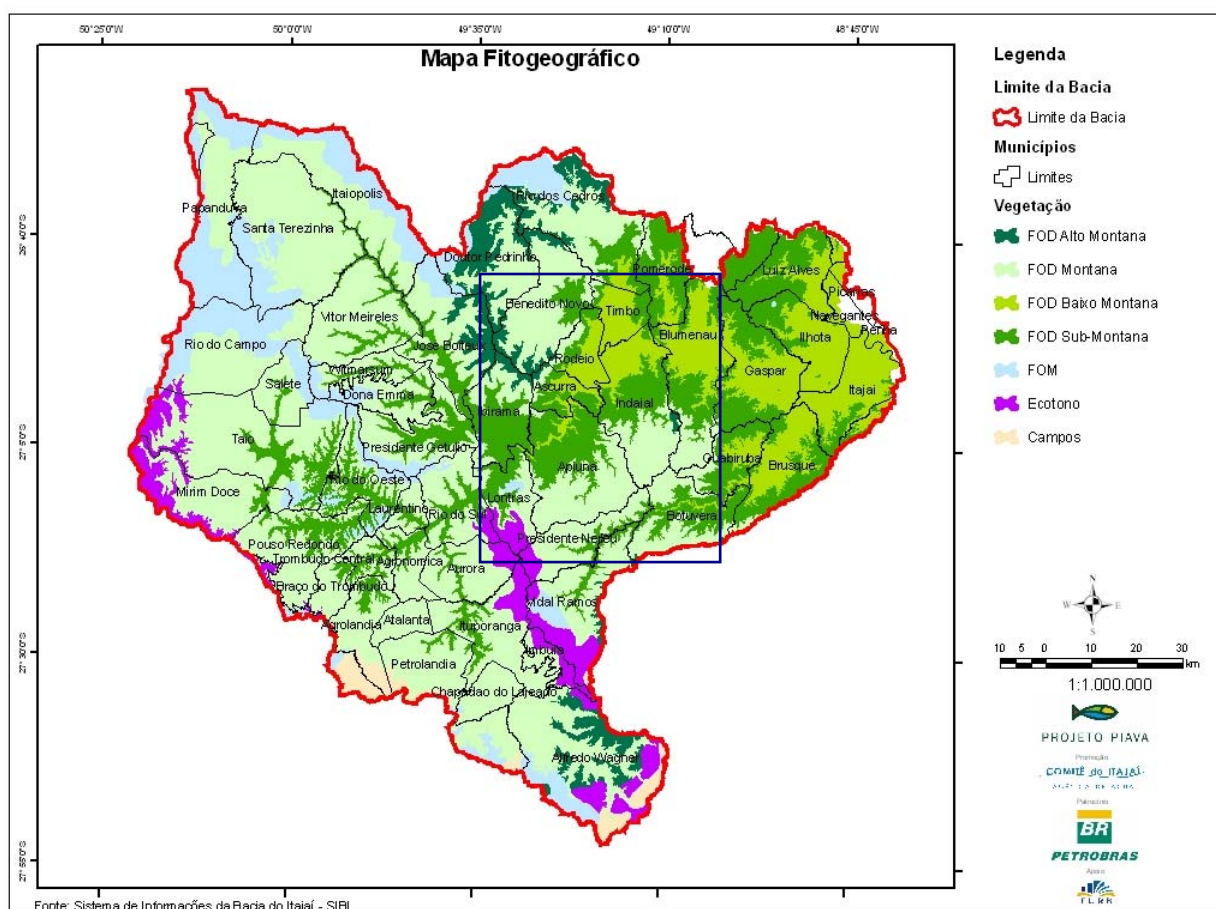


Figura 2: Mapa fitogeográfico da bacia hidrográfica do Rio Itajaí. Fonte: sistema de informação da Bacia do Itajaí – SIBI. Quadrado corresponde aos limites da região de estudo.

Para a escolha das áreas utilizou-se como critério inicial o grau de fragmentação, mensurado pelo grau de conectividade com outras áreas florestais, considerando como matriz não-florestal qualquer extensão de habitat não-original (Becker *et al.*, 2007). Desta forma foram estabelecidas 11 áreas cobertas por vegetação secundária em estágio médio de sucessão

vegetal (Klein, 1980) e que originalmente faziam parte de um mesmo maciço florestal. As áreas distam entre si em média 19,36 quilômetros (2,2-45,84 km) e foram divididas em três categorias:

1. Áreas maciças: áreas imersas em uma matriz florestal;
2. Áreas conectadas: áreas circundadas por matriz não-florestal, mas que mantêm uma parte contígua com a matriz florestal;
3. Áreas isoladas: áreas totalmente circundadas por matriz não-florestal.

Foram ainda obtidas informações referentes à intensidade da perda de hábitat das áreas amostradas - aqui mensurada pela percentagem de cobertura florestal em seu entorno (Becker *et al.*, 2007), considerando como válida a suposição de que o padrão espacial dos remanescentes é fator importante apenas quando a percentagem de áreas florestais é inferior a 30% (Fahrig, 1998). Para tal, foi feita uma classificação não supervisionada no programa Idrisi de geoprocessamento (Clark University) de uma imagem CBERS de 27 de novembro de 2005. Em seguida foi realizada uma reclassificação em quatro classes de uso/cobertura do solo: vegetação arbórea, uso rural e urbano, água e nuvens/sombra, as quais foram simplificadas ainda mais para duas classes finais: presença ou ausência de vegetação arbórea. Utilizando o mesmo programa geraram-se, para cada um dos locais amostrados, áreas circulares (*buffers*) as quais foram sobrepostas à imagem classificada para extração da superfície ocupada por cada uma das classes finais vegetação arbórea e ausência de vegetação arbórea nestas áreas. Considerando que a cobertura florestal pode variar de acordo com a escala utilizada e influenciar os resultados, foram utilizados três tamanhos distintos de *buffer* - 1,0 km (3,14 km²); 2,5 km (19,63 km²); e 5,0 km (78,53 km²) (Figura 3).

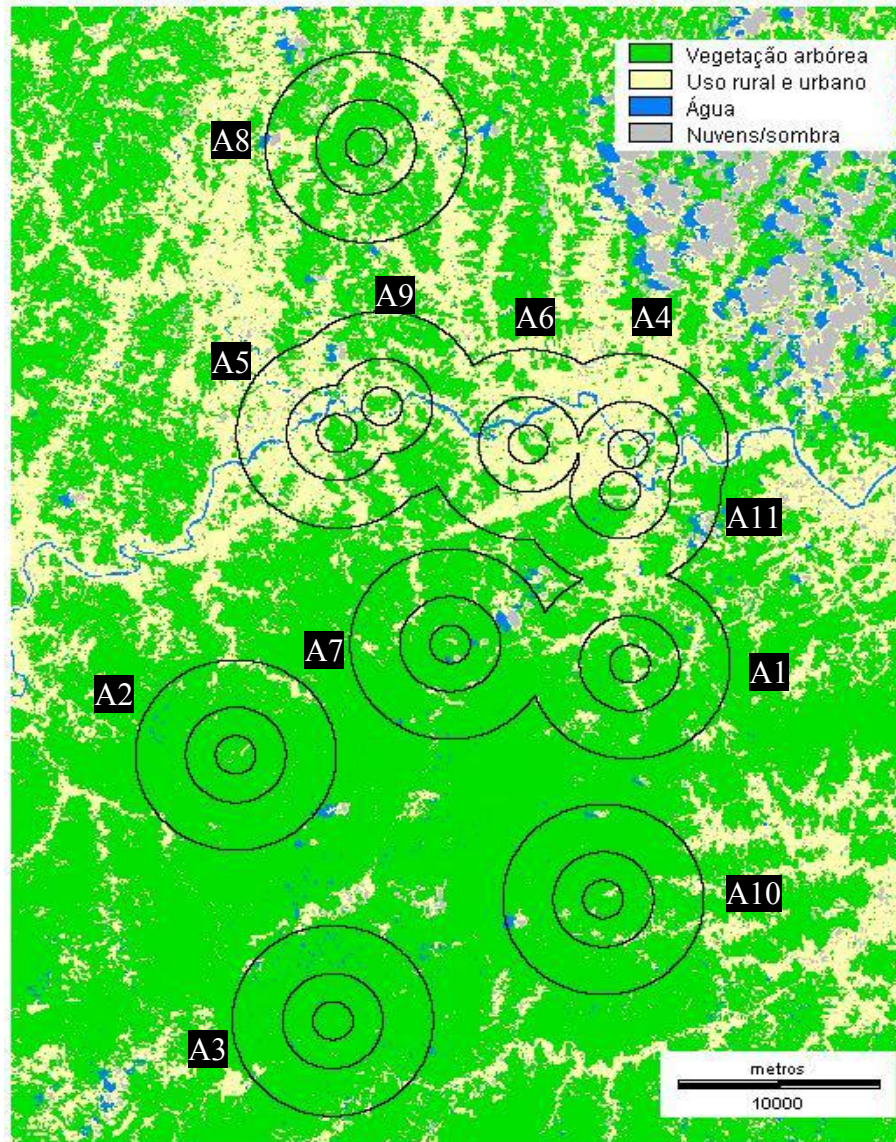


Figura 3: Áreas de estudo amostradas durante o presente estudo. Os círculos correspondem aos tamanhos de *buffers* utilizados. Imagem disponibilizada pelo Instituto de Pesquisas Espaciais-INPE.

As características das áreas de estudo encontram-se resumidas na tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1: Descrição as características das áreas de estudo amostradas quanto a composição de bandos mistos de aves.

Nome do Local	Áreas	Configuração	Área (ha)	Cobertura florestal			Altitude (m)
				<i>buffer</i> 1km	<i>buffer</i> 2,5km	<i>buffer</i> 5km	
RPPN Bugarkopf	A1	conectado	57.000	74.0%	82.0%	79.0%	528
Encano Alto	A2	maciço	57.000	92.3%	71.3%	88.2%	365
Lageado Alto	A3	maciço	57.000	89.2%	94.7%	93.4%	750
Morro da Banana	A4	isolado	26	15.1%	16.9%	31.0%	155
Morro Geisler	A5	conectado	57.000	40.5%	33.0%	34.7%	400
Associação Desportiva Companhia Hering	A6	isolado	80	37.5%	20.4%	31.6%	300
Warnow Alto	A7	maciço	57.000	93.4%	98.5%	95.6%	600

Morro Azul	A8	conectado	57.000	77.8%	71.3%	55.9%	700
Mulde Baixa	A9	isolado	85	40.5%	37.8%	45.5%	50
Fazenda Agrião	A10	maciço	57.000	99.9%	99.2%	96.1%	700
Parque Natural Municipal São Francisco de Assis	A11	conectado	57.000	38.6%	33.2%	39.4%	135

2.2. Coleta de dados

Cada área foi amostrada em uma campanha única de quatro dias entre os meses de abril e agosto de 2007, abrangendo, portanto, somente o período não-reprodutivo de grande parte das espécies de aves da região. As amostragens ocorreram nos períodos matutino e vespertino, das 7:00 às 10:30h e 14:00 às 17:30h, respectivamente, totalizando 26 horas de esforço/área e 286 horas de esforço total. O horário foi escolhido através da verificação em literatura de que os bandos mistos diminuem sua atividade nos horários mais quentes do dia, isto é, próximo ao meio-dia (e. g. Davis, 1946; Santos, 1991).

Em cada área percorreu-se trilhas pré-existentes procurando não repetir o mesmo trajeto evitando assim que um mesmo bando misto fosse amostrado mais de uma vez (Santos, 1991). A definição de bandos mistos seguiu Stotz (1993), que considera esta associação como “a união de dois ou mais indivíduos, de duas ou mais espécies, que seguem uns aos outros ao longo de uma mesma rota, por um período mínimo de 5 minutos”. Aves seguindo correições de formigas foram desconsideradas.

Dadas as condições do relevo local e à presença de um sub-bosque relativamente denso, o acompanhamento dos bandos por um período longo mostrou-se inviável (ver Santos, 1991). Assim, estipulou-se um período máximo de 15 minutos de observação para cada bando misto contatado. Nos casos onde os bandos continuaram visíveis após o tempo pré-determinado, seguiu-se em direção contrária àquela para onde as espécies participantes estavam se locomovendo (Maldonado-Coelho e Marini, 2004).

Durante o contato com os bandos mistos foi observada a composição de espécies participantes. Posteriormente comparou-se os resultados com a literatura existente sobre bandos mistos em Floresta Atlântica.

2. 3. Análise dos dados

A frequência de ocorrência (FO) das espécies nos bandos mistos foi estipulada seguindo o trabalho de Maldonado-Coelho e Marini (2000), sendo consideradas espécies-nucleares aquelas com $FO \geq 50\%$ dos bandos e cuja presença ocasionou uma maior riqueza de espécies nos bandos (função agregadora). As demais espécies foram categorizadas como espécies regulares (FO entre 10 e 49%) ou espécies ocasionais (FO $<10\%$ dos bandos). Ainda, as aves foram classificadas quanto ao estrato vertical preferencialmente utilizado pelas mesmas, seguindo as definições estipuladas em Willis (1979). Desta forma foram definidos três estratos: copa, estrato médio e sub-bosque.

Para verificar se a(s) espécie(s)-núcleo exerceu(ram) função de agregadora(s), comparou-se a riqueza dos bandos mistos em sua presença/ausência utilizando o teste-t de Student com nível de significância de 0,05.

A partir da construção de uma matriz de presença/ausência de espécies realizou-se uma Análise de Correspondência para verificar se houve um padrão de associação entre espécies dos bandos mistos. Cada bando consistiu em uma unidade amostral (N=218) e cada espécie, em uma variável (N=117).

Uma Análise de Correspondência também foi realizada para verificar a similaridade na composição de espécies componentes de bandos mistos entre as áreas de estudo e quais espécies geraram tal segregação. A matriz correspondeu à presença/ausência de espécies em cada área. A estabilidade dos eixos gerados foi obtida através do método de auto-reamostragem (*bootstrap*), levando em consideração a probabilidade de os grupos formados não terem sido um evento aleatório. O valor de 0,1 de $P(G^0 \leq G^*)$ gerada em 1000 iterações de auto-reamostragem foi adotado como limite para considerar a estabilidade dos eixos formados (Pillar, 1999). Uma espécie foi considerada responsável pela segregação dos grupos quando sua correlação com os eixos estáveis foi $\geq [0,3]$.

3. RESULTADOS

3.1. Riqueza e composição de espécies, número de espécies/bando e estrutura dos bandos mistos

Foram registradas 117 espécies de aves (Tabela 2) em 218 contatos com bandos mistos florestais, com média de 8,68 espécies por bando (2-29 espécies). A ordem Passeriformes correspondeu a 88,89% das espécies amostradas (S = 104), em sua maioria representantes das famílias Tyrannidae (S=20), Thraupidae (S=17), Thamnophilidae (S=16) e Furnariidae (S=11). Outras ordens registradas foram Cuculiformes (S=1), Apodiformes (S=4), Trogoniformes (S=2) e Piciformes (S=6).

Tabela 2: Lista de espécies participantes de bandos mistos contatados em uma paisagem de Floresta Atlântica no sul do Brasil. – FO corresponde à frequência de ocorrência das espécies nos bandos mistos. Os valores em negrito correspondem às espécies regulares nos bandos mistos do presente estudo; (*) as letras correspondem aos trabalhos onde as espécies já haviam sido reportadas nessa associação, sendo: a=Davis, 1949; b=Willis, 1989; c=Santos, 1991; d=Stotz, 1993; e=Marterer, 1996; f=Bencke, 1996; g=Aleixo, 1997; h= Develey, 1997; i=Goerck, 1999; j=Develey e Peres, 2000; k=Maldonado-Coelho e Marini, 2000; l=Maldonado-Coelho e Marini, 2003; m=Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006; n=Silveira, 2006; o= Ghizoni-Jr, *in prep.*).

nome científico	áreas de estudo											
	FO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Ordem Cuculiformes												
Família Cuculidae												
<i>Piaya cayana</i> *a,c, d, g, h, j, l, n, o	0,101	X	X		X		X				X	X
Ordem Apodiformes												
Família Trochilidae												
<i>Phaethornis squalidus</i>	0,009	X										
<i>Phaethornis eurynome</i> *a	0,005		X									
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	0,005								X			
<i>Thalurania glaucopis</i> *h, j	0,064	X	X			X	X	X	X		X	
Ordem Trogoniformes												
Família Trogonidae												
<i>Trogon surrucura</i> *c, g, h, j, o	0,083	X	X		X		X	X	X	X	X	X
<i>Trogon rufus</i> *a, c, d, g, j	0,023	X	X									
Ordem Piciformes												
Família Ramphastidae												
<i>Selenidera maculirostris</i> *c, h, j	0,005		X									
Família Picidae												

<i>Picumnus temminckii</i> * ^{c, e, f, i, j, m, n}	0,197	X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Melanerpes flavifrons</i> * ^{c, f, g, j, m, n}	0,05		X		X	X			X		
<i>Veniliornis spilogaster</i> * ^{c, h, i, j, o}	0,147	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Piculus aurulentus</i> * ^{a, c, i, o}	0,046			X	X		X	X		X	
<i>Dryocopus lineatus</i> * ^l	0,009					X					
Ordem Passeriformes											
Família Thamnophilidae											
<i>Hypodaleus guttatus</i> * ^{a, c, h, j, m}	0,096	X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Mackenziaena severa</i> * ^{a, c, g, l}	0,009	X						X			
<i>Biatas nigropectus</i> * ^{b, c}	0,005							X			
<i>Thamnophilus caerulescens</i> * ^{a, b, c, g, k, l, n, o}	0,073	X	X	X			X	X	X	X	
<i>Dysithamnus stictothorax</i> * ^{c, h, i, j}	0,11	X					X	X	X	X	
<i>Dysithamnus mentalis</i> * ^{a, c, f, g, i, j, k, l, m, n, o}	0,261	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Myrmotherula gularis</i> * ^{a, h, j}	0,06	X	X	X			X			X	
<i>Myrmotherula unicolor</i> * ^{i, j, m, n}	0,06	X	X				X		X	X	
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> * ^{d, g, h, i, j, l, m}	0,138	X			X	X	X				X
<i>Dryophila ferruginea</i> * ^{a, b, c, g, l}	0,069	X	X				X	X	X		
<i>Dryophila rubricollis</i> * ^b	0,005						X				
<i>Dryophila ochropyga</i> * ^{a, c, l}	0,009						X	X			
<i>Dryophila malura</i> * ^a	0,009						X			X	
<i>Terenura maculata</i> * ^{c, g, h, i, j}	0,064	X					X			X	X
<i>Pyriglena leucoptera</i> * ^{a, c, e, g, h, i, j, l, m}	0,055	X	X					X	X	X	
<i>Myrmeciza squamosa</i> * ^{c, h, j}	0,032	X	X					X	X	X	
Família Conopophagidae											
<i>Conopophaga lineata</i> * ^{a, l, n}	0,032			X			X	X	X	X	
<i>Conopophaga melanops</i> * ^{d, h, j}	0,073	X	X		X	X		X	X	X	X
Família Rhinocryptidae											
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	0,005	X									
<i>Scytalopus indigoticus</i>	0,005							X			
Família Formicariidae											
<i>Formicarius colma</i>	0,009	X									
Família Scleruridae											
<i>Sclerurus scansor</i> * ^{a, h, j}	0,055	X	X	X	X	X	X	X			
Família Dendrocolaptidae											
<i>Dendrocincla turdina</i> * ^{a, e, f, i, j, m}	0,124	X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Sittasomus griseicapillus</i> * ^{a, c, d, f, g, h, i, j, k, l, m, o}	0,289	X	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> * ^{a, c, d, f, g, h, i, j, l, m}	0,009		X							X	
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> * ^{a, c, d, e, g, h, i, j, n, o}	0,037	X	X					X	X		
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> * ^{a, c, d, e, g, h, i, j, k, l, m}	0,344	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> * ^{m, o}	0,009			X				X			
Família Furnariidae											
<i>Synallaxis ruficapilla</i> * ^{a, c, e, f, g, k, l}	0,216	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

<i>Anabacerthia amaurotis</i> *a, b, c, f	0,078	X	X		X	X	X		X	
<i>Philydor lichtensteini</i> *e, g, h, i, m	0,115	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Philydor atricapillus</i> *d, e, f, h, i, j, m, n	0,266	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Philydor rufum</i> *a, b, c, d, f, h, i, k, l, m, o	0,151	X	X	X			X	X		X
<i>Anabazenops fuscus</i> *a, c, i, l	0,06	X					X	X		X
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i> *a, d, i, m	0,046	X						X		X
<i>Automolus leucophthalmus</i> *a, d, e, g, h, i, j, k, l, m	0,083	X	X	X			X	X		X
<i>Heliobletus contaminatus</i> *a, b, c	0,009									X
<i>Xenops minutus</i> *d, g, h, i, j, m	0,032	X	X			X	X			
<i>Xenops rutilans</i> *b, c, d, e, g, j, k, l, n, o	0,055	X	X	X		X	X	X		X
Família Tyrannidae										
<i>Mionectes rufiventris</i> *h, j, l, m	0,078	X	X	X	X		X	X		X
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> *a, c, d, e, g, h, i, j, k, l, m, n, o	0,225	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Hemitriccus obsoletus</i> *c	0,028	X		X						X
<i>Hemitriccus orbitatus</i> *g, h, j, m	0,037	X				X			X	
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> *a, c, l, o	0,05		X			X	X	X	X	X
<i>Todirostrum poliocephalum</i> *g, l	0,005							X		
<i>Phyllomyias virescens</i> *c	0,005									X
<i>Camptostoma obsoletum</i> *d, g, j, l, m, n, o	0,009					X			X	
<i>Phylloscartes sp.</i>	0,005									X
<i>Phylloscartes kronei</i> *m, n	0,009		X							
<i>Phylloscartes paulista</i> *h, i, j	0,005									X
<i>Phylloscartes sylviolus</i> *c, h	0,009	X								
<i>Myiornis auricularis</i> *c, d, g, h, j, l	0,183	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> *a, c, d, g, h, i, j, k, l, m, n, o	0,165	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Platyrinchus mystaceus</i> *a, c, g, h, j, k, l, m, n	0,161	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Myiophobus fasciatus</i> *l	0,005							X		
<i>Contopus cinereus</i> (**) *d, h, j, k, l, o	0,005							X		
<i>Muscipipra vetula</i> *c	0,005									X
<i>Colonia colonus</i> (**) *c, k, l, o	0,018					X	X	X		
<i>Attila rufus</i> *a, c, d, l, m	0,009					X		X		
Família Oxyruncidae										
<i>Oxyruncus cristatus</i> *a, c, d, e, h, i, j	0,046	X	X					X		X
Família Cotingidae										
<i>Carpornis cucullata</i> *a, c	0,009		X					X		
<i>Lipaugus lanioides</i> *c	0,005		X							
Família Pipridae										
<i>Piprites chloris</i> *c, d, l	0,014	X						X		
<i>Ilicura militaris</i> *a, c	0,069	X	X	X		X	X		X	
<i>Chiroxiphia caudata</i> *c, l, m, n	0,11	X	X		X	X		X	X	X
Família Tityridae										
<i>Schiffornis virescens</i> *a, g, h, j, m, n	0,073	X	X	X		X		X	X	X

<i>Pachyramphus castaneus</i> *a, b, c, d, i, o	0,06		X			X	X		X	
Família Vireonidae										
<i>Cyclarhis gujanensis</i> *a, c, d, f, g, k, l, n, o	0,064	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Hylophilus poicilotis</i> *a, c, e, f, g, m	0,147			X		X	X	X	X	X
Família Troglodytidae										
<i>Troglodytes musculus</i> *c, l, n, o	0,005			X						
Família Polioptilidae										
<i>Ramphocaenus melanurus</i> *d, h, j	0,028	X				X	X		X	X
Família Turdidae										
<i>Turdus flavipes</i> *a, c, h, j, m	0,073	X	X		X	X	X		X	
<i>Turdus rufiventris</i> *a, c, n, o	0,018				X		X			X
<i>Turdus amaurochalinus</i> *c, m, n, o	0,014								X	X
<i>Turdus albicollis</i> *a, h, j, m, n, o	0,188	X	X		X	X	X	X	X	X
Família Coerebidae										
<i>Coereba flaveola</i> *b, c, d, e, h, j, l, m, n	0,083	X		X		X	X	X	X	X
Família Thraupidae										
<i>Orchesticus abeillei</i> *a, b, c	0,014			X						
<i>Orthogonys chloricterus</i> *a, b, c, e, h, i, j, m	0,055	X	X	X				X		X
<i>Pyrrhocomia ruficeps</i> *c, o	0,009							X		
<i>Trichothraupis melanops</i> *a, c, e, f, g, h, i, j, k, l, m, o	0,206	X	X	X			X	X	X	X
<i>Habia rubica</i> *a, c, d, e, f, g, h, i, j, l, m, n	0,284	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Tachyphonus coronatus</i> *a, c, g, h, i, j, l, m, n, o	0,243	X	X			X	X	X	X	X
<i>Thraupis sayaca</i> *a, c, d, e, i, l, m, n	0,023		X						X	X
<i>Thraupis cyanoptera</i> *c, m, n	0,009		X							X
<i>Thraupis ornata</i> *a, c, e	0,05		X	X			X			
<i>Pipraeidea melanonota</i> *c, e, k, l, m, n, o	0,023		X			X				X
<i>Tangara seledon</i> *a, d, e, h, i, j, m	0,138	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Tangara cyanocephala</i> *a, c, e, h, i, j, m	0,119	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Tangara desmaresti</i> *a, c, i	0,014			X			X			X
<i>Dacnis nigripes</i>	0,005		X							
<i>Dacnis cayana</i> *a, c, d, e, g, h, i, l, m, n	0,046	X	X	X	X		X	X		X
<i>Chlorophanes spiza</i> *d, h, j, m	0,005		X							
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> *a, c, e, g, h, i, j, k, l, m, n	0,142	X	X	X		X	X	X		X
Família Emberizidae										
<i>Sporophila frontalis</i> *d	0,009								X	
<i>Sporophila caerulea</i>	0,005							X		
<i>Tiaris fuliginosus</i>	0,014		X						X	
Família Cardinalidae										
<i>Saltator fuliginosus</i> *c, h, j	0,009							X		
<i>Saltator similis</i> *a, c, n, o	0,009							X		X
Família Parulidae										
<i>Parula pitiayumi</i> *c, d, e, g, h, i, j, l, m, n, o	0,206	X	X	X	X	X	X	X	X	X

<i>Geothlypis aequinoctialis</i> *c, e, m, n	0,009	X				X						
<i>Basileuterus culicivorus</i> *a, b, c, e, f, h, i, j, l, m, n, o	0,739	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Família Icteridae												
<i>acicus chrysopterus</i> *b, c, o	0,014		X				X					
Família Fringillidae												
<i>Euphonia violacea</i> *c, e, h, i, j, m	0,211	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Euphonia pectoralis</i> *a, c, d, e, h, i, j, m, n	0,151	X	X	X		X		X	X		X	
Número de bandos contatados		25	22	18	4	16	24	28	24	21	23	13

Grande parte das espécies (74,4%, S = 87) ocorreu ocasionalmente nos bandos mistos, sendo que 19 foram registradas em um único evento (FO = 0,005) (Figura 4). Nas demais categorias, *Basileuterus culicivorus* (0,73), *Xiphorhynchus fuscus* (0,34), *Sittasomus griseicapillus* (0,29), *Habia rubica* (0,28), *Philydor atricapillus* (0,26) e *Dysithamnus mentalis* (0,26) obtiveram os maiores valores de FO entre as 30 espécies regulares. Porém, apenas *B. culicivorus* esteve presente em mais da metade dos contatos (Figura 5).

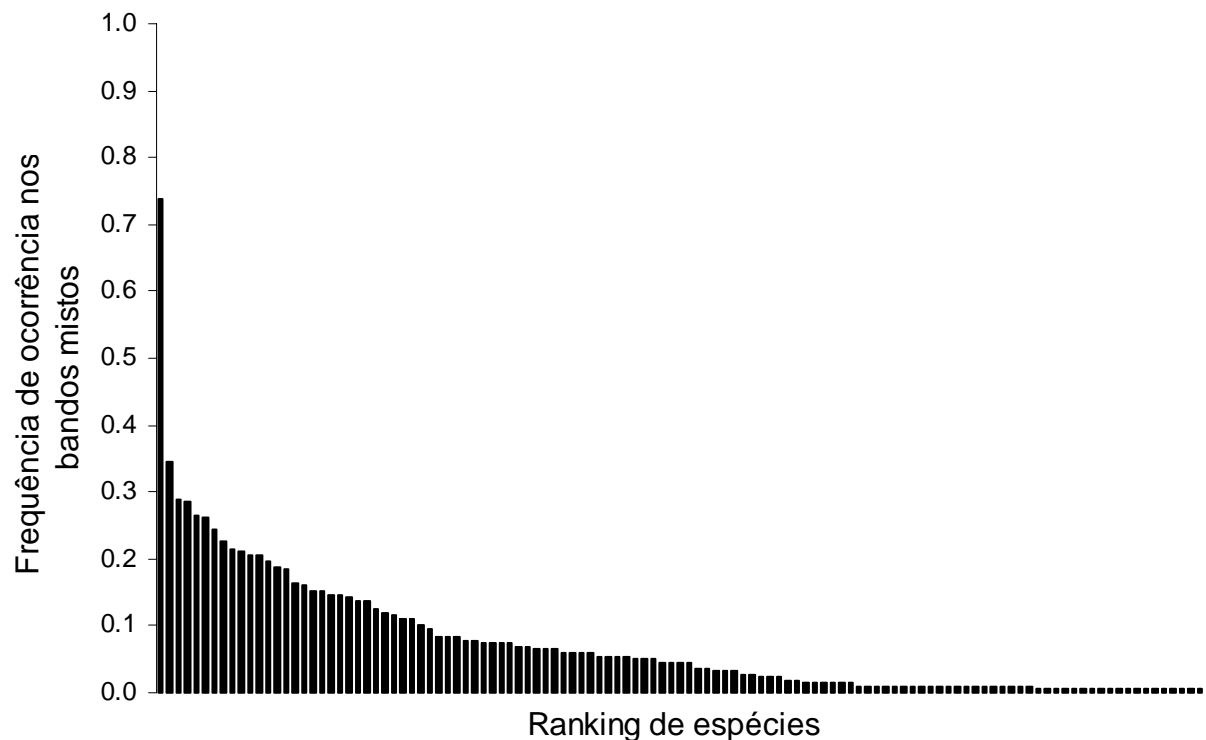


Figura 4: Frequência de Ocorrência das espécies de aves registradas nos bandos mistos de uma paisagem de Floresta Atlântica no sul do Brasil.

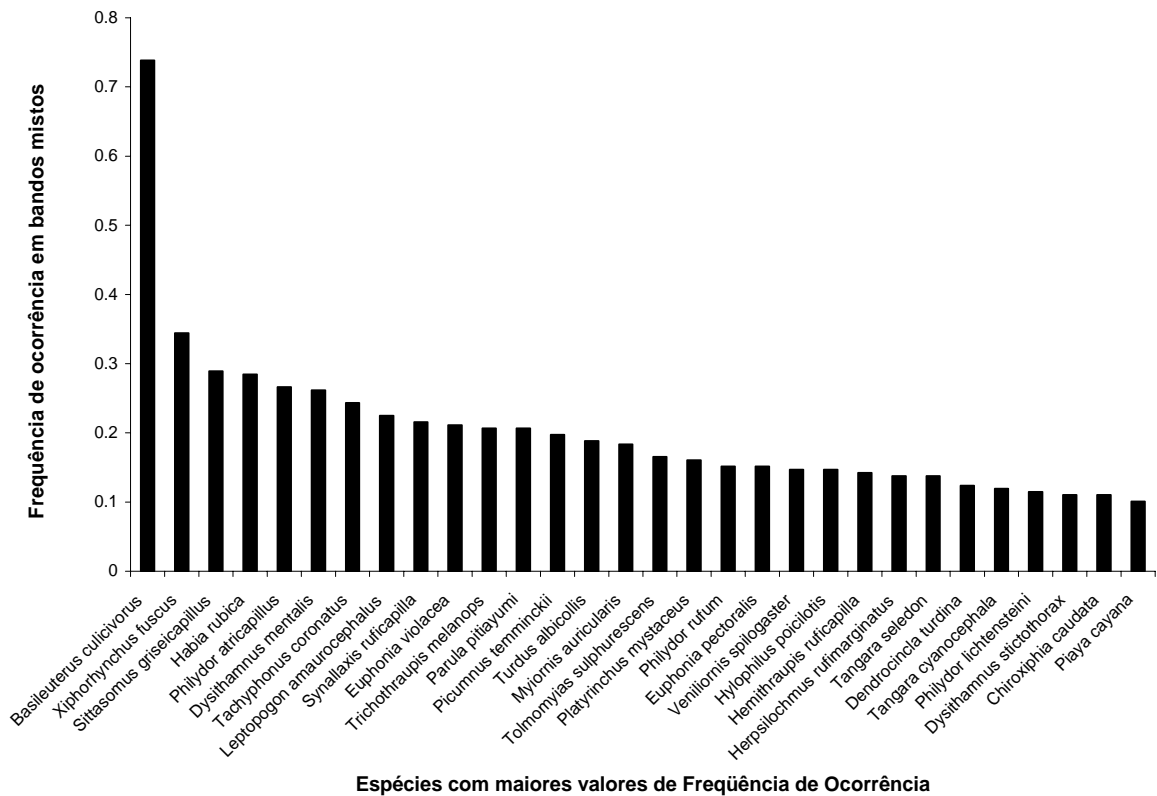


Figura 5: Frequência de Ocorrência das espécies regulares nos bandos mistos de uma paisagem de Floresta Atlântica no sul do Brasil.

O papel de núcleo exercido por *B. culicivorus* foi constatado pela sua importância como agregadora de espécies, uma vez que os bandos mistos em que a espécie ocorreu foram mais ricos do que os em sua ausência (9,29 e 6,92 espécies/bando misto; $t = 4,14$; $p = 0,001$).

Considerando os trabalhos realizados em outras áreas de Floresta Atlântica, verificou-se que 108 espécies reportadas em bandos mistos no presente estudo já haviam sido registradas anteriormente (Tabela 2). Todavia, 23 espécies não apresentaram registros coincidentes entre a literatura e o presente estudo: 15 espécies observadas associadas a bandos mistos na literatura não o foram neste estudo (Tabela 3). Para outras oito espécies este estudo é o primeiro a registrá-las como participantes desta associação.

Tabela 3: Espécies com registros não-coincidentes entre a literatura sobre bandos mistos de aves de Floresta Atlântica e o presente estudo, realizado em uma paisagem de floresta Atlântica do sul do Brasil. (*) as letras correspondem aos trabalhos realizados em outras áreas de Floresta Atlântica, onde: c = Santos, 1991; d = Stotz, 1993; g = Aleixo, 1997; h = Develey, 1997; i = Develey e Peres, 2000; k = Maldonado-Coelho e Marini, 2003; l = Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006; m = Silveira, 2006.

Espécie	Nome comum	Origem do registro
<i>Ramphodon naevius</i>	beija-flor-rajado	h, i *
<i>Phaethornis squalidus</i>	rabo-branco-pequeno	este estudo
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	este estudo
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto-e-branco	g *
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva-verde	g, h, i, k *
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	d *
<i>Nonnula rubecula</i>	macuru	c *
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	c *
<i>Pteroglossus bailloni</i>	araçari-banana	c *
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	d, h, i, k, m *
<i>Batara cinérea</i>	matracão	c *
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado	este estudo
<i>Scytalopus speluncae</i>	tapaculo-preto	c *
<i>Scytalopus indigoticus</i>	macuquinho	este estudo
<i>Formicarius colma</i>	galinha-do-mato	este estudo
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	a, d, k *
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	c, d, k *
<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	este estudo
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	c, l *
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	d, k *
<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaçu-frade	c *
<i>Dacnis nigripes</i>	saí-de- pernas-pretas	este estudo
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleurinho	este estudo
<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-do-coqueiro	este estudo

3.2. Estratificação dos bandos mistos

Os bandos mistos não apresentaram divisão clara quanto ao estrato utilizado para forrageio, o que é verificado pela ausência de eixos principais explicando a variação na associação entre espécies (Eixo 1: 3,57%; Eixo 2: 3,13%). Apenas 11 bandos foram compostos por espécies de um único estrato: cinco bandos mistos exclusivos ao estrato copa, e seis bandos mistos exclusivos do estrato sub-bosque. Nenhuma espécie esteve presente em todos os bandos dos referidos estratos (Tabela 4) ou teve presença restrita a estes tipos de bandos.

Tabela 4: Espécies registradas em bandos mistos ocupando um estrato vertical único (copa ou sub-bosque). Dados obtidos a partir de cinco bandos mistos de copa e seis bandos mistos de sub-bosque.

Espécie	Estrato florestal	% do total exclusivo para o estrato
<i>Dacnis cayana</i>	copa	40.0%
<i>Euphonia violácea</i>	copa	20.0%
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	copa	40.0%
<i>Tangara cyanocephala</i>	copa	80.0%
<i>Tangara desmaresti</i>	copa	20.0%
<i>Tangara seledon</i>	copa	60.0%
<i>Anabacerthia amaurotis</i>	sub-bosque	16.7%
<i>Automolus leucophthalmus</i>	sub-bosque	16.7%
<i>Chiroxiphia caudata</i>	sub-bosque	16.7%
<i>Drymophila ferruginea</i>	sub-bosque	33.3%
<i>Dysithamnus mentalis</i>	sub-bosque	33.3%
<i>Dysithamnus stictothorax</i>	sub-bosque	50.0%
<i>Habia rubica</i>	sub-bosque	33.3%
<i>Philydor atricapillus</i>	sub-bosque	16.7%
<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	sub-bosque	16.7%
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	sub-bosque	16.7%
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	sub-bosque	33.3%

3.3. Composição dos bandos mistos de aves e a paisagem

Os três primeiros eixos da Análise de Correspondência reuniram 43,54% da variação da composição dos bandos mistos entre áreas (Eixo 1: 18,10%; Eixo 2: 16,05%; Eixo 3: 13,39%). Todavia, apenas o eixo 1 foi estável ($p=0,103$), resultando em dois grupos nítidos de áreas (Figura 6a). A figura 6b demonstra apenas os escores das espécies ($S=44$) com correlação com o eixo 1 $\geq [0,3]$.

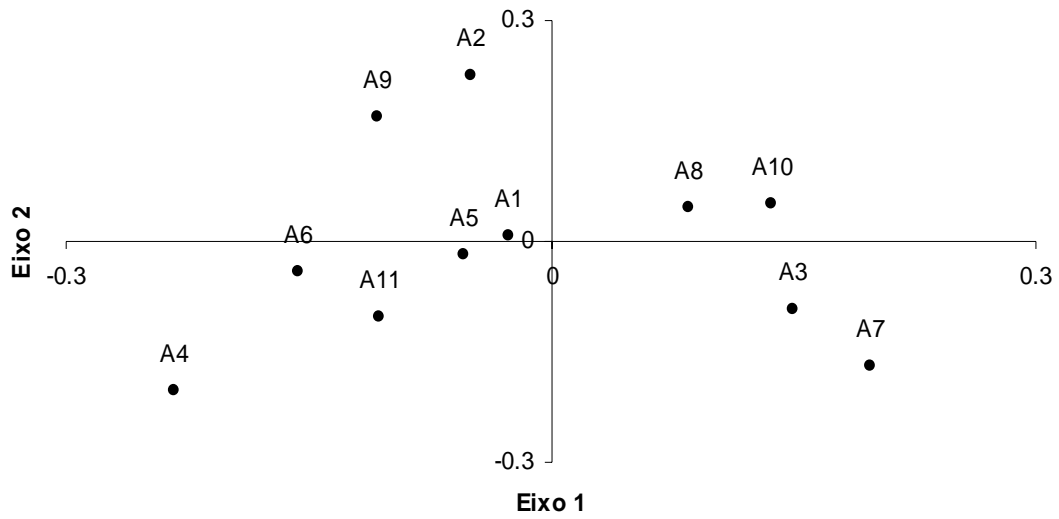


Figura 6a: Escores da correlação entre as áreas de estudo e o eixo 1 do diagrama da Análise de Correspondência avaliando a composição de espécies dos bandos mistos entre as áreas estudadas em uma paisagem de Floresta Atlântica do sul do Brasil.

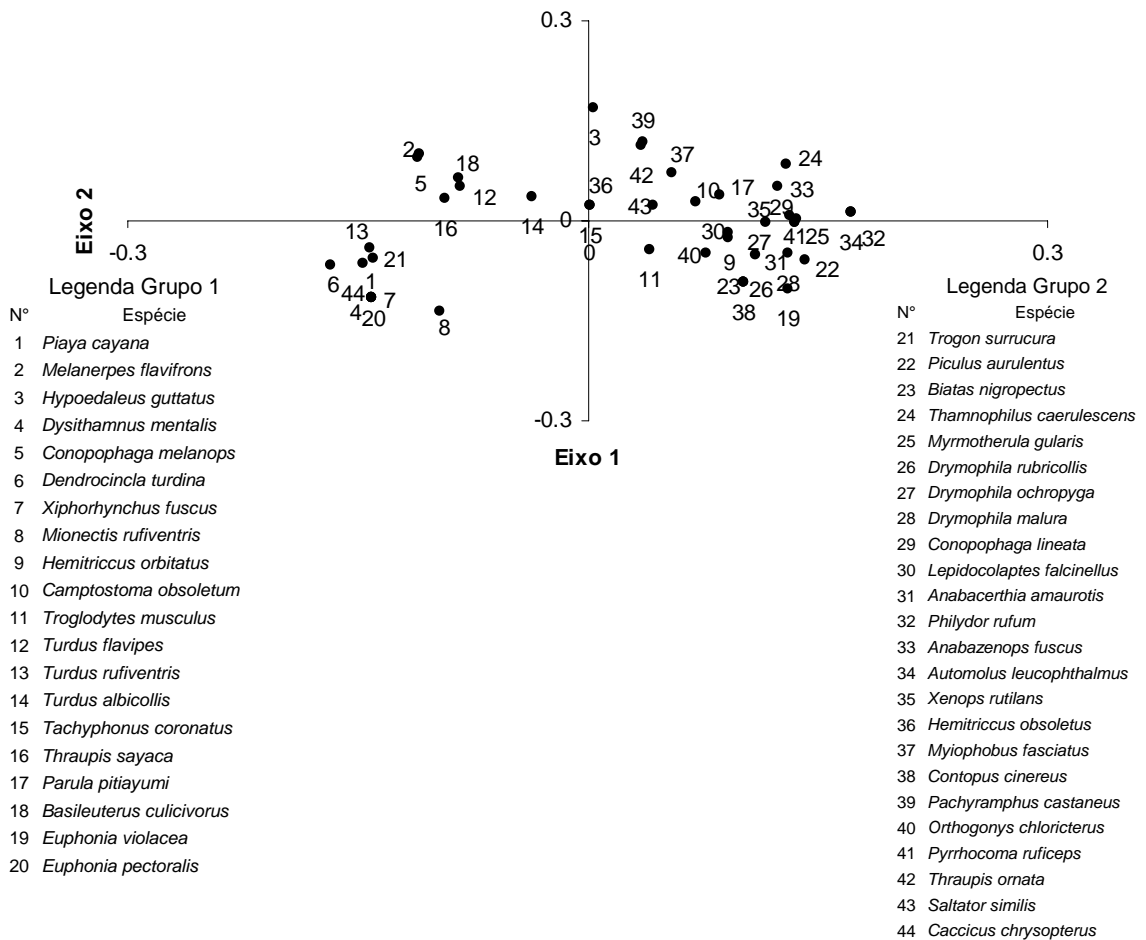


Figura 6b: Escores da correlação entre as espécies e o eixo 1 do diagrama da Análise de Correspondência. Foram representadas apenas as espécies de aves cujos valores de correlação com o eixo 1 foram \geq a [0,3].

Analisando as espécies responsáveis pela segregação dos grupos 1 e 2 não foi possível verificar-se relação com possíveis efeitos da fragmentação florestal. A intensidade de perda de habitat ao redor das áreas estudadas e a configuração das mesmas foram divididas a partir dos dois grupos formados acima (Tabela 5 e Figura 7).

Tabela 5: Quantidade de hábitat original remanescente nas áreas amostradas, considerando três escalas de paisagem.

		Buffer 1 km	Buffer 2,5 km	Buffer 5 km
Grupo 1	A1	74.0%	82.0%	79.0%
	A2	92.3%	71.3%	88.2%
	A4	15.1%	16.9%	31.0%
	A5	40.5%	33.0%	34.7%
	A6	37.5%	20.4%	31.6%
	A9	40.5%	37.81%	45.5%
	A11	99.9%	99.2%	39.4%
Grupo 2	A3	89.2%	94.7%	93.4%
	A7	93.4%	98.5%	95.6%
	A8	77.8%	71.3%	55.9%
	A10	99.9%	99.2%	96.1%

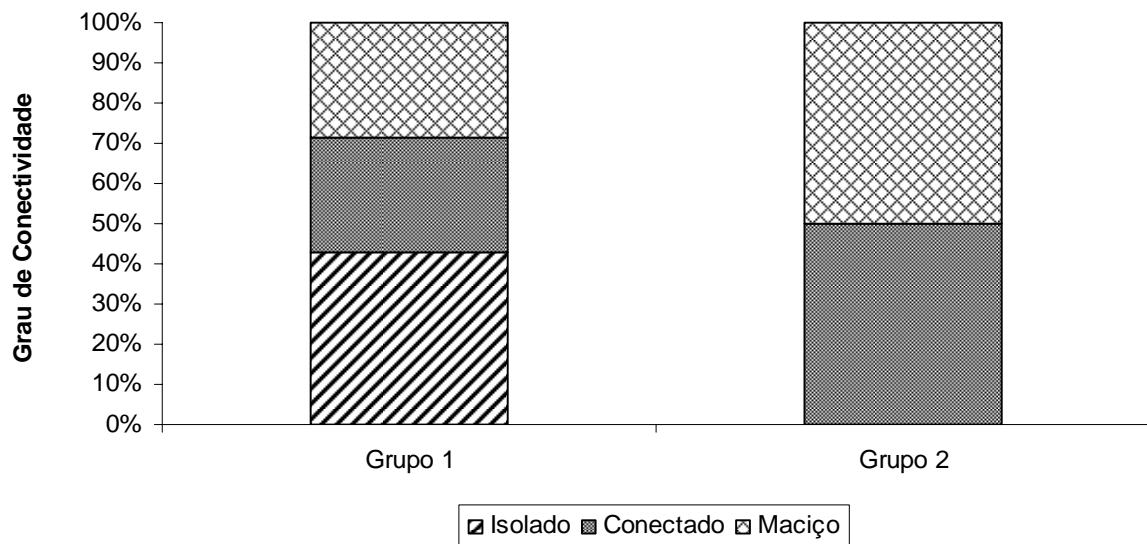


Figura 7: Configuração das áreas amostradas com outros remanescentes florestais em uma paisagem de Floresta Atlântica do sul do Brasil.

De fato, não houve relação entre a composição de espécies participantes dos bandos mistos dos grupos formados e os efeitos da fragmentação, visto que ambos os grupos possuem

áreas com percentagens de habitat florestal e configuração em relação aos outros remanescentes semelhantes.

Porém, as espécies componentes do grupo 2 são mais frequentes ou exclusivas de altitudes elevadas (*Drymophila rubricollis*, *D. ochropyga*, *D. malura*, *Conopophaga lineata*, *Lepidocolaptes falcinellus*, *Philydor rufum*, *Hemitriccus obsoletus* e *Pyrrhocoma ruficeps*). Destas, algumas ainda são especialistas de ambientes de taquaral (*Drymophila* spp.; *C. lineata* e *H. obsoletus*), assim como *Biatas nigropectus*, *Anabazenops fuscus* e *Automolus leucophthalmus*. Já entre as espécies do Grupo 1 estão *C. melanops* e *H. orbitatus*, congêneres de espécies acima citadas e que, apesar de simpátricas àquelas, são mais comuns em áreas de baixada. O restante deste último é composto por espécies frequentes em quaisquer ambientes florestais, não sendo dependentes de um tipo único de microhabitat ou características acerca da altitude ou estágio sucessional da vegetação. Plotando a altitude das áreas, verificou-se que apenas aquelas constituintes do grupo 2 apresentam altitudes superiores à 600 m, sendo este fator, portanto, o possível responsável pela segregação das áreas quanto à composição de espécies participantes dos bandos mistos locais (Figura 8).

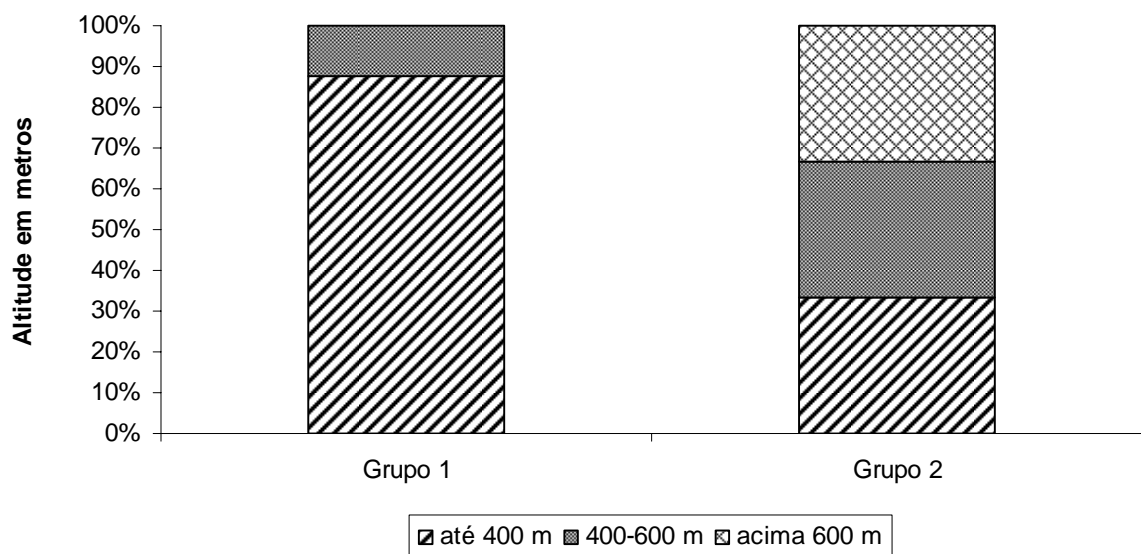


Figura 8: Altitude em metros das áreas componentes dos grupos formados quanto à similaridade na composição de espécies participantes de bandos mistos em uma paisagem de Floresta Atlântica.

Algumas espécies estiveram relacionadas aos bandos mistos de apenas um dos grupos formados (tabela 6). Porém, em todos estes casos as espécies apresentaram baixos valores de FO, ou seja, participaram apenas ocasionalmente desta associação, podendo justificar a ausência de registro em um dos grupos.

Tabela 6: Espécies participantes de bandos mistos nas áreas componentes dos grupos formados quanto à composição de espécies participantes de bandos mistos em uma paisagem de Floresta Atlântica. REG: espécie regular; OCAS: espécie ocasional.

ESPÉCIE	Grupo 1	Grupo 2	ESPÉCIE	Grupo 1	Grupo 2
<i>Piaya cayana</i>	REG	OCAS	<i>Camptostoma obsoletum</i>	OCAS	
<i>Phaethornis squalidus</i>	OCAS		<i>Phyllomyias</i> sp.		OCAS
<i>Phaethornis eurynome</i>	OCAS		<i>Phylloscartes kronei</i>	OCAS	
<i>Aphantochroa cihrochloris</i>		OCAS	<i>Phylloscartes paulista</i>		OCAS
<i>Thalurania glaucopis</i>	OCAS	OCAS	<i>Phylloscartes sylviolus</i>	OCAS	
<i>Trogon surrucura</i>	REG	OCAS	<i>Myiornis auricularis</i>	REG	REG
<i>Trogon rufus</i>	OCAS		<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	REG	REG
<i>Selenidera maculirostris</i>	OCAS		<i>Platyrinchus mystaceus</i>	REG	REG
<i>Picumnus temminckii</i>	REG	REG	<i>Myiophobus fasciatus</i>		OCAS
<i>Veniliornis spilogaster</i>	OCAS		<i>Contopus cinereus</i>		OCAS
<i>Melanerpes flavifrons</i>	REG	REG	<i>Muscipira vetula</i>		OCAS
<i>Piculus aurulentus</i>	OCAS	OCAS	<i>Colonia colonus</i>	OCAS	OCAS
<i>Dryocopus lineatus</i>	OCAS		<i>Attila rufus</i>	OCAS	OCAS
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	REG	OCAS	<i>Oxyruncus cristatus</i>	OCAS	OCAS
<i>Mackenziaena severa</i>	OCAS	OCAS	<i>Carpornis cucullata</i>	OCAS	OCAS
<i>Biatas nigropectus</i>		OCAS	<i>Lipaugus lanioides</i>	OCAS	
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	OCAS	REG	<i>Piprites chloris</i>	OCAS	OCAS
<i>Dysithamnus stictothorax</i>	REG	REG	<i>Ilicura militaris</i>	OCAS	OCAS
<i>Dysithamnus mentalis</i>	REG	REG	<i>Chiroxiphia caudata</i>	REG	REG
<i>Myrmotherula gularis</i>	OCAS	OCAS	<i>Schiffornis virescens</i>	OCAS	OCAS
<i>Myrmotherula unicolor</i>	OCAS	OCAS	<i>Pachyramphus castaneus</i>		REG
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	REG	OCAS	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	OCAS	REG
<i>Drymophila ferruginea</i>	OCAS	OCAS	<i>Hylophilus poicilotis</i>	REG	REG
<i>Drymophila rubricollis</i>		OCAS	<i>Troglodytes musculus</i>	OCAS	
<i>Drymophila ochropyga</i>		OCAS	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	OCAS	OCAS
<i>Drymophila malura</i>		OCAS	<i>Turdus flavipes</i>	REG	OCAS
<i>Terenura maculata</i>	OCAS	OCAS	<i>Turdus rufiventris</i>	OCAS	
<i>Pyriglena leucoptera</i>	OCAS	OCAS	<i>Turdus amaurochalinus</i>	OCAS	OCAS
<i>Myrmeciza squamosa</i>	OCAS	OCAS	<i>Turdus albicollis</i>	REG	OCAS
<i>Conopophaga lineata</i>	OCAS	OCAS	<i>Coereba flaveola</i>	OCAS	OCAS
<i>Conopophaga melanops</i>	REG	OCAS	<i>Orchesticus abeillei</i>		OCAS
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	OCAS		<i>Orthogonys chloricterus</i>	OCAS	OCAS
<i>Scytalopus indigoticus</i>		OCAS	<i>Pyrrhocoma ruficeps</i>		OCAS
<i>Formicarius colma</i>	OCAS		<i>Trichothraupis melanops</i>	REG	REG
<i>Sclerurus scansor</i>	OCAS	OCAS	<i>Habia rubica</i>	REG	REG
<i>Dendrocicla turdina</i>	REG	OCAS	<i>Tachyphonus coronatus</i>	REG	OCAS
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	REG	REG	<i>Thraupis sayaca</i>	OCAS	

<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	OCAS		<i>Thraupis cyanoptera</i>	OCAS	OCAS
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	OCAS	OCAS	<i>Thraupis ornata</i>	OCAS	OCAS
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	REG	REG	<i>Pipraeidea melanonota</i>	OCAS	OCAS
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>		OCAS	<i>Tangara seledon</i>	REG	REG
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	REG	REG	<i>Tangara cyanocephala</i>	REG	REG
<i>Anabacerthia amaurotis</i>	OCAS	REG	<i>Tangara desmaresti</i>	OCAS	OCAS
<i>Philydor lichtensteini</i>	REG	OCAS	<i>Dacnis nigripes</i>	OCAS	
<i>Philydor atricapillus</i>	REG	REG	<i>Dacnis cayana</i>	OCAS	OCAS
<i>Philydor rufum</i>	OCAS	REG	<i>Chlorophanes spiza</i>	OCAS	
<i>Anabazenops fuscus</i>	OCAS	REG	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	REG	OCAS
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i>	OCAS	OCAS	<i>Sporophila frontalis</i>	OCAS	REG
<i>Automolus leucophthalmus</i>	OCAS	REG	<i>Sporophila caerulescens</i>		OCAS
<i>Heliobletus contaminatus</i>		OCAS	<i>Tiaris fuliginosus</i>	OCAS	
<i>Xenops minutus</i>	OCAS	OCAS	<i>Saltator fuliginosus</i>		OCAS
<i>Xenops rutilans</i>	OCAS	OCAS	<i>Saltator similis</i>		OCAS
<i>Mionectes rufiventris</i>	OCAS	OCAS	<i>Parula pitaiayumi</i>	REG	REG
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	REG	REG	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	OCAS	
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	OCAS	OCAS	<i>Basileuterus culicivorus</i>	REG	NUCL
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	OCAS		<i>Cacicus chrysopterus</i>		OCAS
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	OCAS	OCAS	<i>Euphonia violacea</i>	REG	OCAS
<i>Todirostrum poliocephalum</i>		OCAS	<i>Euphonia pectoralis</i>	REG	REG
<i>Phyllomyias virescens</i>		OCAS			

A única espécie com FO \geq 50%, independente do grupo, foi *Basileuterus culicivorus*, mas apenas no grupo 2 os bandos mistos foram mais ricos em espécies em sua presença (9,09 e 5,59 espécies/bando misto; $t = 3,57$; $p = 0,0005$), confirmando o seu papel como espécie nuclear. Nenhuma espécie desempenhou este papel nas áreas componentes do grupo 1.

4. DISCUSSÃO

4.1. Riqueza e composição de espécies, número de espécies/bando e estrutura dos bandos mistos

A riqueza de espécies encontrada no presente estudo foi expressiva, aproximando-se do trabalho de Santos (1991) que apresenta a riqueza máxima encontrada em bandos mistos neste bioma (Tabela 7). Na ocasião, o autor atribuiu parte de seu resultado à heterogeneidade ambiental local, fator que também deve ser considerado no presente estudo, já que a amostragem em diferentes remanescentes florestais forneceu diversas situações de altitude, grau de conservação florestal, e ocupação humana, entre outros, possibilitando que espécies com diferentes exigências ambientais fossem amostradas.

Develey (2001) ainda comenta que o número elevado de espécies em bandos mistos de Floresta Atlântica pode ser devido à grande quantidade de membros ocasionais, ou seja, espécies que apenas eventualmente participam dos bandos. Neste estudo, tal categoria representou 74,4% dos registros ($S = 87$) demonstrando ser um elemento importante na listagem de espécies e sugerindo que tanto questões ambientais quanto comportamentais contribuíram para a alta riqueza geral. É necessário ainda ressaltar que a amostragem foi restrita ao período não-reprodutivo, o que pode ter resultado em uma subestimativa do conjunto de espécies participantes de bandos mistos, já que o influxo de espécies migratórias pode contribuir para diferenças sazonais na riqueza de espécies participantes (Hutto, 1994). Como exemplo pode-se citar *Vireo olivaceus*, que ocorre na região apenas nos meses de setembro a março e que é reconhecidamente participante regular de bandos mistos (Machado, 1997). Outras espécies migratórias registradas pelo autor acima citado e que também ocorrem sazonalmente na região sendo, portanto, potenciais membros de bandos mistos são *Pachyramphus polychopterus*, *Myodinastes maculatus* e *Haplospiza unicolor*.

Para o tamanho médio dos bandos mistos Develey e Peres (2000) sugerem que este seja menor em áreas de Floresta Atlântica do que na Floresta Amazônica, acompanhando a queda no conjunto de espécies relacionada ao gradiente latitudinal existente entre os biomas. Seguindo esta linha de raciocínio Silveira (2006) sugere que isto também ocorra entre áreas do bioma Floresta Atlântica havendo uma menor riqueza de espécies por bando com o incremento da latitude, fato que justificaria o pequeno número médio de espécies/bando encontrado pelo autor no Rio Grande do Sul (o menor de todos os estudos realizados no bioma). Porém, para o presente estudo o número médio de espécies por bando foi similar e, em alguns casos, superior aos valores encontrados para o sudeste brasileiro, o mesmo ocorrendo para a riqueza total de espécies participantes (dados comparados apenas para o período de abril/setembro), não corroborando a suposição de um gradiente latitudinal na associação em bandos mistos para o bioma. De fato, o autor supracitado comenta não ser possível associar seus resultados apenas a fatores biogeográficos já que a área por ele estudada sofre forte influência da fragmentação florestal.

Tabela 7: Lista de trabalhos sobre bandos mistos realizados sob o domínio do bioma Floresta Atlântica.

Autor/ano	Local de Estudo	Tipologia Florestal	Nº espécies	Nº spp/bando misto*
Davis, 1946	Teresópolis, RJ	Floresta Ombrófila Densa	77	9,77
Santos, 1991	Parque Estadual de Intervalos, Serra da Paranapiacaba, SP	Floresta Ombrófila Densa	120	6,04
Stotz, 1993	Reserva Florestal Água Doce, ES	Floresta Ombrófila Densa	95	11,26
Aleixo, 1997	Fazenda Barreiro Rico, Anhembi, SP	Floresta Semidecidual	51	-
Develey, 1997	Estação Ecológica Juréia-Itatins, SP	Floresta Ombrófila Densa	78	6,99
Goerck, 1999	Parque Estadual da Serra do Mar, SP	Floresta Ombrófila Densa	49	-
Develey e Peres, 2000	Estação Ecológica Juréia-Itatins, SP	Floresta Ombrófila Densa	72	7,15
Maldonado-Coelho e Marini, 2000	Belo Horizonte, MG	Floresta Semidecidual	41	7
Maldonado-Coelho e Marini, 2003	Paula Cândido e Viçosa, MG	Floresta Semidecidual	78	-
Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006	Ilha de Santa Catarina e	Floresta Ombrófila Densa	64	6,36

Silveira, 2006	Reserva Volta Velha, SC Parque Estadual de Itapeva, Torres, RS	Floresta paludosa	47	4,7
Ghizoni-Jr, <i>in prep.</i>	Parque Estadual das Araucárias, São Domingos, SC	Floresta Ombrófila Mista	56	-
Este estudo	Vale do Itajaí, SC	Floresta Ombrófila Densa	117	8,68

* média dos bandos mistos amostrados no período não-reprodutivo.

As famílias Tyrannidae, Thraupidae, Thamnophilidae e Furnariidae, que aqui foram as mais representativas, são comumente retratadas entre aquelas com maior número de espécies em bandos mistos estudados em Floresta Atlântica. Parte deste resultado deve-se ao próprio número elevado de espécies que tais famílias contêm aumentando a possibilidade de registro das mesmas. Ainda, o pequeno tamanho corpóreo e a predileção aos hábitos insetívoros de grande parte das espécies pertencentes a estas famílias são características reconhecidamente facilitadoras à participação nestas associações, esta última argumentação embasada no verificado por Develey e Peres (2000) e Maldonado-Coelho e Marini (2003).

A baixa representatividade de espécies “não-Passeriformes” também está de acordo com o esperado em regiões neotropicais onde, segundo Moynihan (1962), os bandos mistos são grandemente ou exclusivamente compostos por Passeriformes. Silveira (2006) verificou que ao classificar as espécies existentes na área de estudo em guildas tróficas, apenas espécies não-Passeriformes representaram aquelas que não ocorreram em bandos mistos, tal como frugívoros de solo, onívoros de áreas abertas e onívoros aquáticos, sugerindo que o item alimentar e as preferências de hábitat possam ser os responsáveis pela disparidade encontrada. Isso não significa, porém, que espécies de outras ordens não possam ser hábeis seguidoras de bandos mistos, tal como relata Santos (1991) para *Piaya cayana* (Cuculiformes), os Picidae (Piciformes) e os Trogoniformes. Estas espécies, conjuntamente com os Trochilidae (Apodiformes) já foram registradas em diversos trabalhos realizados em Floresta Atlântica, apesar de este último grupo constar apenas entre as espécies ocasionais. É possível que o benefício para os Trochilidae seja a proteção temporária obtida pela presença de um maior

número de indivíduos em sua proximidade ou puramente uma resposta ao instinto de agregação, motivos estes sugeridos para algumas espécies por Moynihan (1962).

A especificidade em termos ambientais também parece ser uma das razões para a participação ocasional de outras espécies nos bandos mistos, tal como aquelas associadas a áreas de taquaral *Dryophila* spp., *Biatas nigropectus*, *Mackenziana severa*, *Psiloramphus guttatus*, *Anabazenops fuscus* e *Anabacerthia amaurotis* (Goerck, 1997). Para Reid *et al.* (2004), os taquarais, devido ao grande adensamento foliar, propiciam grande quantidade de alimento para insetívoros e também local de refúgio contra predadores. Se de fato isto ocorre, então as aves que habitam este tipo de vegetação poderiam não necessitar participar de bandos mistos para obter tais benefícios o fazendo possivelmente devido à atração que a movimentação que as espécies participantes dos bandos exercem sobre os mesmos. Outras espécies observadas ocasionalmente são típicas de locais com sub-bosque denso (brenha) (*Scytalopus indigoticus* e *Ramphocaenus melanurus*) ou bordas florestais (*Troglodytes musculus*, *Todirostrum poliocephalum*, *Contopus cinereus*, *Turdus rufiventris*, *T. amaurochalinus* e *Geothlypis aequinoctialis*), o que também pode limitar a participação das mesmas ao momento em que o bando passa pelo seu microhabitat. Outros fatores a serem considerados são o item alimentar preferencial e o padrão local de distribuição (raridade) das espécies. Este parece ser o caso de *Sporophila frontalis*, *Sporophila caerulecens* e *Tiaris fuliginosa*, que são espécies vagantes que percorrem grandes distâncias em busca de sementes de taquaras, e das espécies com poucos registros (raras) para Santa Catarina *Xenops minutus*, *Orchesticus abeillei* e *Dacnis nigripes* (Rosário, 1996).

Algumas das espécies com maior frequência de associação nos bandos mistos amostrados também o foram em outros estudos realizados em Floresta Atlântica. Dentre estas *Basileuterus culicivorus* é comumente a espécie mais citada (Davis, 1946; Santos, 1991; Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006; Silveira, 2006) ou uma entre as mais frequentemente registradas

(Develey, 1997; Maldonado-Coelho e Marini, 2003). As espécies *Sittasomus griseicapillus* (Davis, 1946; Santos, 1991; Ghizoni-Jr, *in prep.*), *Habia rubica* (Develey, 1997; Maldonado-Coelho e Marini, 2003; Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006), *Xiphorhynchus fuscus*, *Philydor atricapillus* (Develey, 1997) e *Dysithamnus mentalis* (Davis, 1946) também constaram em outros trabalhos como as espécies mais freqüentes.

Da mesma forma, *B. culicivorus* já tem sido considerada espécie-núcleo de bandos mistos de Floresta Atlântica (Santos, 1991; Maldonado-Coelho e Marini, 2003; Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006; Ghizoni-Jr, *in prep.*), reforçando a sugestão de que para este bioma a espécie é a principal responsável pela coesão e manutenção dos bandos. A espécie e seus congêneres também são retratados como núcleos de bandos mistos em outras áreas cobertas por floresta tropical (Moynihan, 1962; Powel, 1979). Alguns autores também citam *Habia rubica* como espécie indispensável à coesão e manutenção de bandos mistos de sub-bosque na Floresta Atlântica (Develey, 1997; Machado, 1999; Maldonado-Coelho e Marini, 2004; Cestari, 2007), sugerindo que a sua ausência resulte na desintegração dos mesmos. No entanto, apesar de a espécie ser regularmente registrada nos bandos locais, a mesma não apresentou características que satisfizessem as premissas necessárias para considerá-la espécie-núcleo.

Ainda, Machado (2002) em estudo na Serra do Paranapiacaba (SP) não encontrou apenas uma ou duas espécies-núcleo, mas sim um conjunto de espécies responsáveis pela coesão e manutenção dos bandos, o que ele denominou complexo-núcleo. Silveira (2006) e Ghizoni-Jr (*in prep.*), também encontraram indícios deste padrão para áreas de Floresta Atlântica no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, respectivamente. No entanto, no presente estudo os bandos parecem ser bastante dependentes da presença de *B. culicivorus*, não reforçando, portanto, esta sugestão.

Os registros não coincidentes entre a literatura e o presente estudo ocorreram possivelmente devido à baixa freqüência de ocorrência com que tais espécies participam dos

bandos (*Ramphodon naevius*, *Phaethornis squalidus*, *Aphantocrocha cirrochloris*, *Florisuga fusca*, *Ramphastos dicolorus*, *Pteroglossus bailoni*), pela sua limitação de hábitat (*Scytalopus speluncae*, *S. indigoticus* e *Pitangus sulphuratus*), pela sua baixa conspicuidade (*Malacoptila striata*, *Nonnula rubecula*, *Phyllomias* spp.), ou ainda raridade (*Celeus flavescens*, *Batara cinerea*, *Stephanophorus diadematus* e *Dacnis nigripes*) ou completa ausência (*Pachyramphus validus* e *Campyloramphus falcularius*) nas áreas amostradas.

4.2. Estratificação dos bandos mistos

Os bandos mistos não apresentaram segregação de espécies, demonstrando que não houve preferência por um estrato florestal e utilizado pelas espécies de aves, formando os chamados bandos heterogêneos. Outros estudos já realizados neste bioma demonstram que esta questão ainda não está bem esclarecida. Enquanto Stotz (1993), Aleixo (1997) e Silveira (2006) não encontraram uma separação bem definida entre bandos de copa e sub-bosque, trabalhos realizados por Develey (1997) e Maldonado-Coelho e Marini (2003) demonstraram um padrão contrário, com bandos compostos por estratificações limitadas. Estes resultados demonstram haver pouca uniformidade no bioma Floresta Atlântica que se apresenta como um mosaico tanto no aspecto vegetacional e de fauna, como em suas interações (Machado, 2002). Aleixo (1997) sugere que a ausência de estabilidade dos bandos mistos pode estar relacionada à baixa estrutura da vegetação da Floresta Atlântica em relação à Floresta Amazônica, em especial em áreas cobertas por vegetação secundária. De fato, a vegetação localizada em encostas (tais como as áreas de estudo) apresenta um “achatamento” da estrutura florestal e, esta, além de tornar-se mais baixa, apresenta estratificação menos definida e propicia uma maior entrada de luz no sub-bosque florestal. Moynihan (1962) relata que bandos mistos de áreas mais elevadas da floresta Amazônica apresentam espécies de diferentes estratos, ao contrário do que ocorre em baixadas. Deste modo, é possível que em

áreas de Floresta Atlântica que se localizam em encostas e apresentam vegetação secundária também propiciem este acontecimento.

O mesmo pode explicar a ausência de liderança nos bandos mistos por parte de *Habia rubica*. Esta espécie tem sido citada como nuclear em outros estudos realizados na Floresta Atlântica (ver Develey 1997; Maldonado-Coelho e Marini, 2004), sendo responsável pela coesão dos bandos mistos de sub-bosque, que seriam dependentes da presença da espécie acima citada. Porém, no presente estudo não houve estratificação clara entre os bandos mistos e foram poucos os contatos com bandos exclusivos de sub-bosque e estes não dependeram da presença de *H. rubica*. Para os bandos mistos heterogêneos, é possível que *B. culicivorus*, por ser capaz de se movimentar por diferentes estratos vegetacionais (Machado e Rodrigues, 2000) possa ser mais eficaz na coesão e manutenção dos bandos do que uma espécie restrita a um único estrato, tal como ocorre com *H. rubica*. Já para os bandos específicos de sub-bosque, a não dependência de *H. rubica* pode dever-se ao fato da espécie ser menos abundante localmente do que na região sudeste da Floresta Atlântica, devido à região de estudo ser quase o limite sul da distribuição da espécie. Anjos (2006) comenta que as espécies apresentam diferentes níveis de sensibilidade à alterações ambientais entre o seu centro e a periferia de sua distribuição, de forma que seu comportamento e suas interações ecológicas também podem diferir em ambas as situações.

4.3. Bandos mistos de aves e a paisagem

Uma das conseqüências da fragmentação florestal mais discutida é a perda de espécies. Porém, esta não é a conseqüência única e as associações ecológicas, entre elas a formação de bandos mistos florestais, também são afetadas uma vez que refletem o conjunto de espécies presentes localmente (Maldonado-Coelho e Marini, 2000, 2004). Todavia, Telleria *et al.* (2001) sugerem que a fragmentação ocasiona uma perda diferencial de recursos

dependendo da sua disponibilidade original, e que as espécies adaptadas a utilizar recursos originalmente escassos podem ser menos capazes de perdurar em paisagens fragmentadas.

Desta forma, seria esperado que em ambientes com diferentes graus de fragmentação florestal, a composição de espécies participantes de bandos mistos fosse distinta, tendo as áreas mais severamente perturbadas, elementos característicos de bordas florestais em detrimento das espécies restritas ao interior da floresta. Porém, tal característica não foi verificada no presente estudo e áreas com grandes disparidades de cobertura florestal e grau de conectividade tiveram uma composição de espécies participantes de bandos semelhantes. Alguns fatores devem ser considerados, tal como a intensidade com que a fragmentação ocorre na região estudada. Santa Catarina é considerada o terceiro estado com maior número de hectares de Floresta Atlântica remanescente do país, possuindo 17,46% de sua área coberta por Floresta Atlântica. Ainda, muitas áreas desmatadas se encontram em significativa regeneração natural, principalmente em topos de morro e encostas de montanhas e serras (Schäffer e Prochnov, 2002), que ocupam grande parte do relevo da Bacia do Rio Itajaí. Desta forma as florestas (capoeirões, secundárias e primárias) ainda cobrem 54,8% da área da respectiva bacia (Vibrans *et al.*, 2005) e é possível que ainda haja fluxo de indivíduos suficiente para evitar o depauperamento das populações locais (efeito fonte-ralo) (Laps *et al.*, 2003; Olifiers, 2000 *apud* Olifiers e Cerqueira, 2006) e sua possível interrupção como participantes de bandos mistos locais. Ribon *et al.* (2003) discutem situação semelhante ao estudar o efeito da fragmentação florestal sobre a extinção de espécies de aves na região de Viçosa. Os autores sugerem que devido a esta região possuir uma das maiores percentagens de Floresta Atlântica do estado de Minas Gerais, seus resultados possam apresentar uma visão superestimada do real *status* das espécies de aves em outras paisagens com maiores níveis de fragmentação.

Outra possível razão para a ausência de diferenças entre estas áreas é que as mesmas se encontram em um estágio similar de sucessão ecológica, de forma que mesmo aquelas mais perturbadas antropicamente mantêm microhabitats semelhantes, característica essa que pode ser mais importante do que a própria fragmentação (Maldonado-Coelho e Marini, 2003).

Por último, é importante ressaltar a possibilidade de haver um “time lag” entre a fragmentação e a persistência de espécies de aves, de forma que as conseqüências desta prática podem ainda não ser perceptíveis (Protomastro, 2001).

A altitude foi o fator que parece estar relacionado com a segregação apresentada pelos grupos, sendo os bandos mistos de áreas mais elevadas compostas por espécies restritas ou mais abundantes a maiores altitudes. Discussões acerca do gradiente altitudinal e a distribuição de aves do bioma Floresta Atlântica são por vezes dificultadas pela carência de estudos realizados sobre o assunto (Stotz *et al.*, 1996; Buzzetti, 2000) e pela descontinuidade de um padrão entre diferentes regiões estudadas. Um exemplo que pode ser citado é Buzzetti (2000), que em estudo realizado em Angra dos Reis e Parati (RJ), encontrou espécies com distribuição predominantemente serrana em locais próximos ao nível do mar. Em Santa Catarina quase não há trabalhos disponíveis sobre esta questão, porém, alguns resultados verificados por Buzzetti (1999) vão de encontro ao aqui verificado, como a exclusão altitudinal entre *Hemitriccus orbitatus* e *H. obsoletus*, sendo a primeira espécie registrada apenas em áreas com altitude inferior a 500 m, o oposto sendo verificado para a sua congênera. Outras espécies verificadas apenas acima de 500 m de altitude por Buzzetti (2000) foram *Anabacerthia amaurotis* e *Caccicus chrysopterus*, esta última registrada como ocorrente tanto em baixas como elevadas altitudes em Stotz *et al.* (1996). Stotz *et al.* (1996) relatam outras espécies, aqui encontradas apenas no grupo 2, como sendo exclusivas de maiores altitudes, sendo elas: *Piculus aurulentus*, *Biatas nigropectus*, *Drymophila ochropyga* e *Orthogonys chloricterus*.

É reconhecido ainda que algumas espécies, apesar de possuírem ampla distribuição altitudinal, são mais abundantes em uma determinada faixa específica, fator este que também pode influenciar a presença das espécies em bandos mistos. Stotz *et al.* (1996) relatam áreas tropicais com altitudes entre 500 e 900 m como sendo centro de abundância de algumas espécies, entre elas *Myrmotherula gularis* e *Contopus cinereus*, aqui relacionadas aos bandos mistos das áreas do Grupo 2. Ainda, outras espécies têm seu centro de abundância entre a faixa altitudinal de 900-1.600 m, de forma que é possível que sua abundância decresça acompanhando a queda altitudinal. Entre estas, Stotz *et al.* (1996) citam *Trogon surrucura*, *Conopophaga lineata*, *Anabazenops fuscus* e *Xenops rutilans*.

As espécies *Dymophila rubricollis* e *D. malura* são apresentadas por Stotz *et al.* (1996) como não tendo restrições altitudinais na faixa amostrada no presente estudo. Porém, Rajão e Cerqueira (2006), estudando a distribuição altitudinal deste gênero de aves no Rio de Janeiro, encontraram ambas as espécies somente acima de 800 m. Os referidos autores relatam a dificuldade em se determinar um gradiente altitudinal das espécies, uma vez que os limites altitudinais das mesmas variam ao longo das distribuições geográficas. Tem sido sugerido que as faixas topográficas das diferentes formações ombrófilas (aluvial, terras baixas, submontana, montana e alto-montana) devam ser revistas e adaptadas de acordo com a escala do mapeamento (Veloso *et al.*, 1991 *apud* Rajão e Cerqueira, 2006) e serem consideradas no estudo da distribuição altitudinal das aves florestais na Mata Atlântica (Rajão e Cerqueira, 2006).

Ainda, algumas espécies com ampla distribuição altitudinal em outros locais, na região de estudo são mais comumente registradas em locais mais elevados, tal como ocorre com *Lepidocolaptes falcinellus*, *Philydor rufum* e *Pyrrhocomma ruficeps* (obs. pess.). Porém, a ausência de estudos sobre o tema na região de estudo não permite afirmar se tais espécies realmente exibem tal padrão local.

A influência da altitude na composição dos bandos mistos de aves reforça a sugestão de que os bandos mistos são reflexo do *pool* de espécies local (Maldonado-Coelho e Marini, 2003, 2004). Ainda sugere que os bandos mistos de uma mesma área possam diferir em composição acompanhando o gradiente altitudinal com possíveis mudanças na abundância das espécies.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1) Grande parte das espécies de aves participantes de bandos mistos na região de estudo são reconhecidamente membros de bandos em outras áreas de Floresta Atlântica. Porém, a alta riqueza de espécies e ocasionalidade na participação de algumas destas demonstra a importância de se considerar características ambientais e comportamentais a esta interação.

2) A única espécie com características de núcleo foi *Basileuterus culicivorus*, não reforçando a sugestão da existência de um complexo-núcleo em áreas de floresta Atlântica, e ressaltando a sua importância na manutenção e coesão dos bandos mistos deste bioma.

2) A falta de uma estratificação clara dos bandos mistos quanto ao estrato vertical utilizado pelas espécies refletem a ausência de um padrão para a Floresta Atlântica. A menor altura da vegetação deste bioma em relação à Floresta Amazônica e o estágio sucessional das áreas estudadas são possíveis causas da formação dos bandos heterogêneos.

4) A ausência de relação entre a composição dos bandos mistos e a intensidade de fragmentação das áreas de estudo sugere que a fragmentação da região de estudo não se apresenta acentuada o bastante para refletir sobre esta interação ecológica. Ainda é possível que haja um “time lag” entre a fragmentação da região e a verificação das consequências da mesma sobre os bandos mistos.

5) A verificação de que os bandos mistos possuem composição diferenciada de acordo com a altitude das áreas reforça a sugestão de que os bandos são reflexos do *pool* de espécies e/ou da abundância local das espécies.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEIXO, A. Composition of mixed-species bird flocks and abundance of flocking species in a semideciduous forest of southeastern Brazil. **Ararajuba** 5(1): 11-18. 1997.
- ANDRÉN, H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. **Oikos** 71: 355-366. 1994.
- ANJOS, L. Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the Atlantic forest in southern Brazil. **Biotrópica** 38(2): 229-234. 2006.
- ANTONGIOVANNI, M.; METZGER, J. P. Influence of matrix habitats on the occurrence of insectivorous bird species in Amazonian Forest Fragments. **Biological Conservation** 122: 441-451. 2005.
- BECKER, C. G.; FONSECA, C. R.; HADDAD, C. F. B.; BATISTA, R. F.; PRADO, P. I. Habitat split and the global decline of amphibians. **Science** 318: 1775-1777. 2007.
- BENCKE, G. A. New records and habits of the White-browed Foliage-gleaner (*Anabacerthia amaurotis*) (Passeriformes: Furnariidae) in Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Ararajuba** 4: 24-28. 1996.
- BUZZETTI, D. R. C. Distribuição altitudinal de aves em Angra dos Reis e Parati, sul do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Pp: 131-148. In: ALVES, M. A. S.; SILVA, J. M. C.; SLUYS, M. V.; BERGALLO, H. G.; ROCHA, C. F. D. **A ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas**. Rio de Janeiro: UERJ, 2000.
- CESTARI, C. A atração de aves em resposta ao playback de *Habia rubica*: implicações complementares sobre o papel da espécie para coesão de bandos mistos na Estação Ecológica Juréia-Itatins, SP. **Atualidades Ornitológicas** 136. 2007. disponível em www.ao.com.br
- DAVIS, D. E. A seasonal analysis of mixed flocks of birds in Brazil. **Ecology** 27(2): 168-181. 1946.
- DEVELEY, P. F. Ecologia de bandos mistos de aves de Mata Atlântica na Estação Ecológica Juréia – Itatins. São Paulo, Brasil. 1997. 74p. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- DEVELEY, P. F.; PERES, C. A. Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 16: 33-53. 2000.
- DEVELEY, P. F. Os bandos mistos nas florestas neotropicais. Pp: 39-48. In: ALBUQUERQUE, J.; CÂNDIDO-JR, J. F.; STRAUBE, F. C.; ROOS, A. L. **Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias**. Tubarão: Unisul, 2001.
- EATON, S. W. Wood warblers wintering in Cuba. **Wilson Bulletin** 65(3): 169-174. 1953.

FAHRIG, L. When does fragmentation of breeding habitat affect population survival? **Ecological Modelling** 105: 273-292. 1998.

GAPLAN. **Atlas de Santa Catarina**. Aerofoto Cruzeiro, Florianópolis. 1986.

GHIZONI-JR.; I. V.; AZEVEDO, M. A. G. Composição de bandos mistos de aves florestais de sub-bosque em áreas de encosta e planície da Floresta Atlântica de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas** 19(2): 47-57. 2006.

GOERCK, J. M. Distribution of birds along an elevational gradient in the Atlantic Forest Brazil: implications for the conservation of endemic and endangered species. **Bird Conservation International** 9: 235-245. 1999.

GREENBERG, R. Birds of many feathers: the formation and structure of mixed-species flocks of forest birds. Pp 521-558. *In*: BOINSKI, S.; GRABER, P. **On the move**. Chicago: The University of Chicago Press, 2000.

HERRERA, C. M. Ecological aspects of heterospecific flocks formation in a Mediterranean passerine bird community. **Oikos** 33: 85-96. 1979.

HUTTO, R. L. The composition and social organization of mixed-species flocks in a tropical deciduous forest in western Mexico. **The Condor** 96: 105-118. 1994.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). 2003. Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção. Instrução Normativa N° 3, de 27 de maio de 2003. Brasília: IBAMA e Ministério do Meio Ambiente.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia** 32: 165-389. 1980.

LAPS, R. R.; CORDEIRO, P. H. C.; KAJIWARA, D.; RIBON, R.; RODRIGUES, A. A. F.; UEJIMA, A. 2003. Aves. Pp 53-181. *In*: D. M. Rambaldi, D. A. S. O. (orgs.) **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003. 510 p.

LAPS, R. R. Efeito da fragmentação e alteração do hábitat na avifauna da região da Reserva Biológica de Una, sul da Bahia. SP. 2006. 177 p. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MACHADO, C. G. *Vireo olivaceus* (Vireonidae): uma espécie migratória nos bandos mistos de aves da Mata Atlântica do sudeste brasileiro. **Ararajuba** 5(1): 60-62. 1997.

MACHADO, C. G. A composição de bandos mistos de aves na Mata Atlântica da Serra da Paranapiacaba, no sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Biologia** 59(1): 75-85. 1999.

MACHADO, C. G. As espécies-núcleo dos bandos mistos de aves da Mata Atlântica da Serra de Paranapiacaba, no sudeste brasileiro. **SITIANTIBUS série Ciências Biológicas** 2 (1/2): 85-90. 2002.

MACHADO, C. G.; RODRIGUES, N. M. R. Alteração de altura de forrageamento de espécies de aves quando associadas a bandos mistos. Pp: 231-237. *In*: ALVES, M. A. S.;

SILVA, J. M. C.; SLUYS, M. V.; BERGALLO, H. G.; ROCHA, C. F. D. **A ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas**. Rio de Janeiro: UERJ, 2000.

MALDONADO-COELHO, M; MARINI, M. Â. Effects of Forest fragment size and successional stage of mixed-species bird flocks in southeastern Brazil. **Condor** 102: 585-594. 2000.

MALDONADO-COELHO, M; MARINI, M. Â. Composição de bandos mistos de aves em fragmentos de Mata Atlântica no sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia** 43(3): 31-54. 2003.

MALDONADO-COELHO, M; MARINI, M. Â. Mixed-species bird flocks from Brazilian Atlantic Forest: the effects of forest fragmentation and seasonality on their size, richness and stability. **Biological Conservation** 116: 19-26. 2004.

MARINI, M. Â.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade** 1(1): 95-101. 2005.

METGER, J. P. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 71: 445-462. 1999.

MARTERER, B. T. P. **Avifauna do Parque Botânico do Morro do Baú. Riqueza, aspectos de frequência e abundância**. FATMA. Florianópolis. 74p. 1996.

MOYNIHAN, M. The organization and probable evolution of some mixed species flocks of Neotropical birds. **Smithsonian Miscellaneous Collections** 143(7): 1-140. 1962.

MORSE, D. H. Ecological aspects of some mixed-species foraging flocks of birds. **Ecological Monographs** 40(1): 119-168. 1970.

MUNN, C. A.; TERBORGH, J. W. Multi-species territoriality in neotropical foraging flocks. **Condor** 81: 338-347. 1979.

OLIFIERS, N.; CERQUEIRA, R. 2006. Fragmentação de habitat: efeitos históricos e ecológicos. Pp 261-279. *In*: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS, M. V.; ALVES, M. A. S. **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: RiMa. 2006.

PILLAR, V. D. How sharp are classifications? **Ecology** 80: 2508-2516. 1999.

POWELL, G.V.N. Structure and dynamics of interspecific flocks in a Neotropical mid-elevation forest. **Auk** 96: 375-390. 1979.

POWELL, G.V.N. Sociobiology and adaptive significance of interespecific foraging flocks in the Neotropics. Pp 713-732. *In*: BUCKLEY, P. A.; FOSTER, M. S.; NORTON, E.S.; RIDGELY, R. S.; BUCKLEY, F. G. **Neotropical Ornithology** (36). 1985.

PROTOMASTRO, J. J. A test for preadaptation to human disturbances in the birds community of the Atlantic Forest. Pp 179-198. *In*: ALBUQUERQUE, J.; CÂNDIDO-JR, J. F.; STRAUBE, F. C.; ROOS, A. L. **Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias**. Tubarão: Unisul, 2001.

RAJÃO, H.; CERQUEIRA, R. 2006. Distribuição altitudinal e simpatria das aves do gênero *Drymophila* Swainson (Passeriformes, Thamnophilidae) na Mata Atlântica. **Revista Brasileira de Zoologia** 23(3): 597-607. 2006.

REID, S.; DÍAZ, I. A.; ARMESTO, J. J.; WILLSON, M. F. Importance of native bamboo for understory birds in Chilean Temperate Forest. **The Auk** 121(2): 515-525. 2004.

RIBON, R.; SIMON, J. E.; MATTOS, G. T. Birds extinction in Atlantic Forest fragments of de Viçosa region, southeastern Brazil. **Conservation Biology** 17(6): 1827-1839. 2003.

RODRIGUES, M.; ALVARES, S. M. R.; MACHADO, C. G. foraging behavior of the white-collared foliage-gleaner (*Anabazenops fuscus*), a bamboo specialist. **Ornitologia Neotropical** 5:65-67. 1994.

ROSÁRIO, L. A. **As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente**. FATMA. Florianópolis. 326 p. 1996.

SANTOS, C. G. M. Estrutura, composição e dinâmica de bandos mistos de aves na Mata Atlântica do alto da Serra de Paranapiacaba, SP. 1991. 68p. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. Mata Atlântica: informações gerais. Pp. 12-44. *In*: SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília: APREMAVI, 2002.

SEVEGNANI, L. Vegetação da Bacia do Rio Itajaí em Santa Catarina. Pp. 85-102. *In*: SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília: APREMAVI, 2002.

SILVEIRA, A. B. Composição, estrutura e sazonalidade de bandos mistos em um remanescente de floresta paludosa no sul do Brasil. 2006. 134p. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

STOTZ, D. F. Geographic variation in species composition of mixed species flocks in lowland humid forest in Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia** 38(4): 61-75. 1993.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. **Neotropical birds: ecology e conservation**. Chicago: University of Chicago Press, 1996.

TELLERIA, J. L.; VIRGÓS, E.; CARBONELL, R., PÉREZ-TRIS, J.; SANTOS, T. Behavioural responses to changing landscapes: flocks structure and anti-predator strategies of tits wintering in fragmented forest. **Oikos** 95: 253-264. 2001.

VIBRANS, A. C.; PELLERIN, J.; REFOSCO, J.C. A cobertura florestal da bacia do Rio Itajaí em Santa Catarina. **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, 1691-1698.

WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Biologia** 33(1): 1-25. 1979.

WILLIS, E. O. Mimicry in bird flocks of cloud forest in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** 49(2): 615-619. 1989.

WINTERBOTTOM J. M. Mixed bird parties in the tropics, with special reference to northern Rhodesia. **Auk** 66: 258-263. 1949.