



CAIO GRACO MACHADO SANTOS

"ESTRUTURA, COMPOSIÇÃO E DINÂMICA DE BANDOS MISTOS DE AVES  
NA MATA ATLÂNTICA DO ALTO DA SERRA DO PARANAPECABA, SP"

ORIENTADOR: PROF. DR. WESLEY RODRIGUES SILVA.

*Este exemplar corresponde  
à redação final da tese  
defendida por Caio Graco M. Santos  
e aprovada pela comissão julgadora*

TESE APRESENTADA AO INSTITUTO  
DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE CAMPINAS PARA A  
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM  
BIOLOGIA (ECOLOGIA).

*21/10/91*

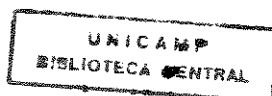
*Wesley Rodrigues Silva*

-CAMPINAS-

1991

Sa59e

14831/BC



À minha mãe, Dorothea Machado,  
e ao meu amigo, Marcos Rodrigues.

*"One may pass several days without seeing many birds: but now and then the surrounding bushes and trees appear suddenly to swarm with them. There are scores, probably hundreds, of birds all moving about with the greatest activity... The bustling crowd loses no time, and although moving in concert, each bird is occupied on its own account in searching bark, or leaf, or twig; ...In a few minutes, the host is gone, and the forest path remains deserted and silent as before."*

Henry W. Bates, 1863.

## AGRADECIMENTOS

Durante estes dois anos e meio no curso de pós-graduação, diversas instituições e pessoas me ajudaram, direta ou indiretamente, a desenvolver meu projeto. Dentre elas, desejo mencionar:

a Coodenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, pelo apoio financeiro;

a Fundação para a Produção e Conservação Florestal do Estado de São Paulo, pelo excelente apoio logístico;

o Prof. Dr. Wesley Rodrigues Silva, pela orientação;

os Profs. Drs. Douglas F. Stötz, Edwin O. Willis, Luís Octávio Marcondes Machado e Emygdio L. A. Monteiro Filho pelas sugestões e críticas ao manuscrito;

os Profs. Drs. Alexandre Ruszczick Neto (pelas milhões de dicas), João Vasconcelos Neto, Antônia Cecília Amaral, Ivan Sazima, Urara Kawazoe, Eleonore Setz, Jacques Vielliard, Heloísa Morgado do Amaral, Prafulbala N. Patel, Maria Alice Garcia e Fernando Martins;

o Prof. Dr. Paulo Sérgio de Oliveira, pela ajuda no Sokal & Rohlf;

os queridos companheiros de campo, Marquinhos, Suzana, Mauro, Maristela, Marco Aurélio, Isaac, Rudi e Luciana;

os amigos do curso de pós-graduação, Clécio & Paula, Priscila & Paulo, Wagner, Helena Deusa, Luci Linda, Soraia, Tato, Simoninha, Dalva, Armando & Claudia, Heitor, Sônia Buck, Bel, Fabinho, Adriano, Márcio, Martinho, Cláudia (profa.), Mari,

Astrid, Cris"e", Kléber, Fábio, Birigui & Fátima (Chimbica), Ana Beatriz, Lúcia, Sérgio, Icleia, Glória e Pira;

os companheiros da USP, Jaime (amigo de viagens), Léo, Pedrinho, Nicole, Tim e Chico;

os outros Três Fantásticos, Gis, De e Beto;

os amigos da graduação Moniquinha (a fofa), Eneida, Estelóide, Nadja, Roberta, Cláudio, Mariluci, Luciano, Flávia, Lu-Sertãozinho, Miltão, Sérgio, Marianne, Gordo, Sílvia Serrão, Zezinho, Roberta & Dadá (Adau) e Sílvia;

os companheiros da zoologia e do IB, Tatiana e Silvana (pela incrível ajuda nos micros e pela infinita simpatia), Luis, Vilson, Júnior, Paulo Roberto, Paúlinho, seu Otávio, Rejane, Josênia, Tó, Cacá, Norma e Sandra;

os companheiros do teatro, Faria, Rica, Fábio, Dani, Marinês (da dança) e o grande amigo de jornadas Zedú (quem me ajudou a medir 17 quilômetros de trilhas com uma única trena de 50m);

os amigos Sérgio & Claudia (pelas roupas lavadas), Patrícia (veterinária), Júlia (a última ninja metropolitana), Maurício (pela boemia), Érika, Simone, Kátia, Lisete, Luciano, Claude, Bia;

minha mae Dorothea, minha avó Zenaide, meus irmãos Marco e Júlio & Fatinha;

os amigos da Fazenda Intervalles, os monitores Elizeu, Dito, Luis, Jair (pela super força nas redes), Zé Floido, Elias; D. Lourdes, Rita, D. Margarida, Zarife, Geni, Maria, D. Iolanda e a charmosa Luci; Samara & Antônio Carlos, seu Oliveiro, Faustino, Tonico, Bento, Miguel, Neuza, Fábio, Vinícius, Júnior, Roque (os

dois), Dr. Ciro, Adriana, kátia e Cristiane;

... Pink Floyd, pela companhia musical na fazenda;

... minha fiel e querida Pitucha;

... os produtores de repelentes de insetos, já que em uma mata,  
principalmente no verão, nem tudo são flores...

## ÍNDICE

Resumo . . . . .	01
Abstract . . . . .	02
1. Introdução . . . . .	03
2. Material e métodos . . . . .	07
2.1. Área de estudo . . . . .	07
2.1.1. Relevo e clima . . . . .	07
2.1.2. Vegetação . . . . .	12
2.2. Coleta de dados . . . . .	13
3. Resultados . . . . .	17
3.1. Estrutura e dinâmica de bandos mistos . . . . .	17
3.1.1. Número de espécies por bando e tamanho de bandos . . . . .	17
3.1.2. Variação diária de bandos mistos . . . . .	17
3.1.3. Variação mensal de bandos mistos . . . . .	20
3.2. Composição de bandos mistos . . . . .	20
3.2.1. Aspectos gerais da composição de bandos mistos . . . . .	26
3.3. Espécies-núcleo . . . . .	36

4. Discussão. . . . .	.40
4.1. Estrutura de bandos mistos . . . . .	.40
4.1.1 Características gerais. . . . .	.40
Rotas de bandos . . . . .	.40
Variação diária de bandos mistos. . . . .	.40
Variação mensal de bandos mistos. . . . .	.41
Tamanho de bandos e número de espécies por bando . . . . .	.41
4.2. Composição e dinâmica de bandos mistos . . . . .	.44
4.2.1. Composição e sazonalidade . . . . .	.46
4.2.2. Aspectos gerais da composição de bandos mistos. . . . .	.49
4.2.3. Complexo-núcleo. . . . .	.55
5. Conclusões . . . . .	.58
6. Referências bibliográficas . . . . .	.61



## RESUMO

Bandos mistos de aves são agrupamentos de duas ou mais espécies cuja formação e coesão se deve a interações comportamentais entre seus integrantes. Espécies que participam de bandos mistos podem ser beneficiadas pela maximização de alimentação e diminuição de riscos de predação. Este estudo investigou a estrutura, composição e dinâmica dos bandos mistos na Mata Atlântica da Fazenda Intervales, no alto da Serra do Paranapiacaba, no Estado de São Paulo (24°12' a 24°25'S; 48°03' a 48°30'W). Foram feitas visitas mensais, totalizando 432 horas de observações em campo, de abril de 1990 a março de 1991. A cada bando contatado registrava-se o número de indivíduos, composição e distribuição específica. Tamanho de bando e número de espécies por bando tiveram correlação positiva, com  $r = 0,8$ . O tamanho médio dos bandos foi de 17,26 indivíduos e composição média de 6,71 espécies por bando, com alterações significativas durante o ano, sendo os bandos maiores e mais ricos em espécies nos meses de verão. Em 388 contatos com bandos mistos, registrou-se um total de 120 espécies de aves, com apenas três espécies regulares, presentes em mais que 25% dos bandos, *Basileuterus culicivorus*, *Philydor rufus* e *Sittaenops griseicapillus*. Nenhuma espécie apresentou características típicas de espécie-núcleo. Desta forma, sugere-se que, para este tipo de ambiente, a força coesiva dos bandos mistos é feita por um conjunto de espécies, um "complexo-núcleo", e não por uma ou mais espécies-núcleo típicas.

## ABSTRACT

Mixed flocks of birds are two or more species groupings whose formation and cohesion depend on behavioural responses among members in the group. Bird species which forage in groups increase their food consumption and decrease predation risk. This study investigates the structure, composition and dynamics of the mixed flocks in Atlantic Rain Forest at the Fazenda Intervaes (24°12' to 24°25'S; 48°03' to 48°30'W), in southeastern Brazil. Field work was conducted from April 1990 to March 1991, totalling 432 hours. Flock size, species composition and distribution were recorded for each mixed flock. Number of bird species per flock was positively correlated with flock size ( $r = 0,8$ ). The species and flock size averaged numbers respectively 6,71 and 17,26 birds per flock. The numbers, however, showed significant seasonal variation. During the summer mixed flocks presented their richest number of species and greatest number of individuals. A total of 120 bird species were registered in 388 records of flocks. Only three species (*Basileuterus culicivorus*, *Philydor rufus* and *Sittasomus griseicapillus*) appeared regularly, occurring in more than 25% of the flocks recorded. No species could be characterized as a typically nucleus species. It is suggested that in the Atlantic Forest the cohesion of mixed flocks is provided by the group of species in the flock, referred here as "nucleus complex", and not by a few typical nucleus species.

## 1. INTRODUÇÃO

Diferentes indivíduos de uma comunidade de aves podem se associar por diversos fatores. São chamadas agregações as associações que têm por base fatores ecológicos, como a concentração de recursos ambientais (Powell, 1985). No caso de alimentação, os itens podem ser móveis, como artrópodos espantados por formigas de correição (Willis, 1967; Willis & Oniki, 1978), ou estacionários, como frutos (Diamond & Terborgh, 1967; Leck, 1970). Portanto, são agrupamentos de aves incidentais e muitas vezes efêmeros.

Em contraste à agregação, distingue-se um outro tipo de associação que se mantém e é causada por respostas comportamentais mútuas entre os associados: os bandos mistos. Morse (1970) define bandos como qualquer grupo de duas ou mais aves, cuja formação depende de respostas positivas entre seus integrantes.

Desta forma, são chamados bandos mistos os bandos compostos por duas ou mais espécies.

Distingue-se quatro tipos de bandos mistos quanto à preferência alimentar de seus integrantes: marinhos, composto por aves marinhas junto às costas litorâneas, que se alimentam de peixes, moluscos e crustáceos (Siegfried & Batt, 1972; Sealy, 1973; Hunt Jr. et al., 1988); bandos mistos de granívoros (Rubenstein et al., 1977); bandos mistos de frugívoros (Willis, 1966, Diamond & Terborgh, 1967; Terborgh & Diamond, 1970); e bandos mistos de insetívoros, mais frequentes e conseqüentemente

mais estudados (Powell, 1985).

Dentro de um mesmo ambiente, os bandos podem se distribuir diferencialmente na vegetação, de acordo com a preferência de microhabitat das espécies componentes, podendo-se reconhecer os bandos de copa e os de sub-bosque (Munn, 1985).

Diversos autores têm questionado qual a base adaptativa para a formação de bandos mistos em aves. De modo geral, duas hipóteses têm sido aventadas: a maximização de forrageio (Belt, 1874, Morse, 1970; Cody, 1971; Murton, 1971; Pulliam & Millikan, 1972; Austin & Smith, 1972; Krebs, 1980; Rubenstein *et al.*, 1977; Greig-Smith, 1978a, b), e a diminuição da predação (Bates, 1863; Hamilton, 1971; Vine, 1971; Lazarus, 1972; Willis, 1972a, b, 1973, 1989; Pulliam, 1973; Burskirk, 1976; Gaddis, 1980; Wiley, 1980).

Os fatores que aumentam a maximização de forrageio podem ser: o distúrbio causado pela movimentação dos membros do bando, evidenciando insetos crípticos e tornando-os mais vulneráveis à predação (Belt, 1874); a transferência de informação sobre recursos alimentares (Ward, 1965); e a redução da competição interespecífica pela sobreposição de nichos (Short, 1961; Morse, 1967, 1970); Partridge & Ashcroft, 1976).

Quanto à minimização das taxas de predação, os bandos mistos podem aumentar a efetividade de vigilância contra ataque de predadores (Bates, 1863), dificultar o predador a localizar e atacar uma presa potencial (Tinbergen, 1946 *apud* Powell, 1985), diminuir a frequência de encontros entre predadores e presas (Olson 1969, *apud* Powell, 1985), e reduzir a probabilidade de

um dado indivíduo ser selecionado pelo predador (Hamilton, 1971; Vine, 1971).

Na maioria dos casos, estas duas hipóteses não são mutuamente exclusivas (Moynihan, 1962; Cody, 1971; Croxall, 1976; Powell, 1979; Munn, 1984, 1985; Sullivan, 1984). Powell (1985) expõe detalhadamente estas hipóteses.

Nos Neotrópicos, bandos mistos de aves insetívoras são compostos quase totalmente por Passeriformes (Powell, 1985), com predominância de poucas famílias (principalmente Dendrocolaptidae, Furnariidae, Formicariidae, Tyrannidae, Cotingidae, Vireonidae, Parulidae, Emberizidae) (Davis, 1946; Moynihan, 1962; Silva, 1980; Munn, 1985; Alves, 1988).

A sazonalidade influencia a alteração da composição específica de bandos, pelo ingresso de espécies migrantes e/ou por diminuição da participação em bandos mistos por diversas espécies durante seu período reprodutivo (Davis, 1946; Moynihan, 1962; Munn, 1985; Powell, 1979; Bell, 1980 *apud* Powell, 1985; Morrison *et al.*, 1987; Alves, 1988), além de alguns aspectos como tamanho e número de espécies por bando e frequência de bandos (Moynihan, 1962; Munn, 1985; Powell, 1985; Morrison *et al.*, 1987; Alves, 1988; Machado, 1991).

Davis (1946) classificou as espécies integrantes de bandos mistos em quatro categorias: regulares (aquelas que são sempre vistas associadas a bandos, mas raramente fora destes); incidentais (que permanecem no bando apenas quando este transita em seu território), migrantes (que são vistas em bandos apenas em sua passagem migratória); e nômades (com ocorrência irregular e

grande variação em número no decorrer do ano). Winterbottom (1949) combinou a classificação de Davis (1946) com sua própria, reconhecendo as seguintes categorias: espécie-núcleo (referindo-se à posição espacial de determinadas espécies dentro do grupo) espécie regular (espécie frequente em bandos), espécie incidental (espécie pouco frequente em bandos) e espécie núcleo-incidental.

Moynihan (1962) define espécie-núcleo como "espécie cujo comportamento contribui apreciavelmente para estimular a formação e/ou manutenção da coesão do bando misto. Espécie-núcleo pode ou não ser membro regular, sendo que algumas delas posicionam-se à frente ou no centro do bando, porém outras não". As demais espécies poderiam ser denominadas espécies assistentes, podendo ser divididas em regulares ou ocasionais, de acordo com a frequência de participação em bandos.

No Brasil poucos estudos sobre bandos mistos de aves foram realizados, sendo desenvolvidos no cerrado de Brasília (DF) por Silva (1980) e Alves (1988) e na Mata Atlântica, região de Teresópolis (RJ), por Davis (1946). Desta forma, pretende-se, neste trabalho, ampliar os dados disponíveis sobre bandos mistos na Mata Atlântica, caracterizando-se este tipo de associação no alto da Serra do Paranapiacaba, através da análise de sua estrutura, composição específica, e dinâmica.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS.

### 2.1. ÁREA DE ESTUDO.

A Fazenda Intervales (FI) localiza-se na Serra do Paranapiacaba, sul do Estado de São Paulo, Brasil, com sede no município de Capão Bonito, entre as coordenadas de 24°12' a 24°25' de latitude sul e 48°03' a 48°30' de longitude oeste (Fig. 1). Localizada na A.P.A. da Serra do Mar, a FI possui uma área de 38000 ha, limitando-se a sudoeste com o Parque Estadual Turístico do Alto do Ribeira (PETAR), a nordeste com o Parque Estadual "Carlos Botelho", e a noroeste com a Estação Ecológica de Xitué, totalizando cerca de 120000 ha contínuos de área preservada.

Devido a sua extensão, a F.I. é subdividida em regiões, sendo as da Sede, Carmo e Barra Grande os locais onde foram coletados os dados deste estudo.

A administração da F.I. cabe à Fundação Florestal, entidade subordinada à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

#### 2.1.1. RELEVO E CLIMA

A Serra do Paranapiacaba (subzona da Serra do Mar) tem suas escarpas recuadas até aproximadamente uma centena de quilômetros da orla litorânea, abrindo-se em um amplo fronte erosivo, de

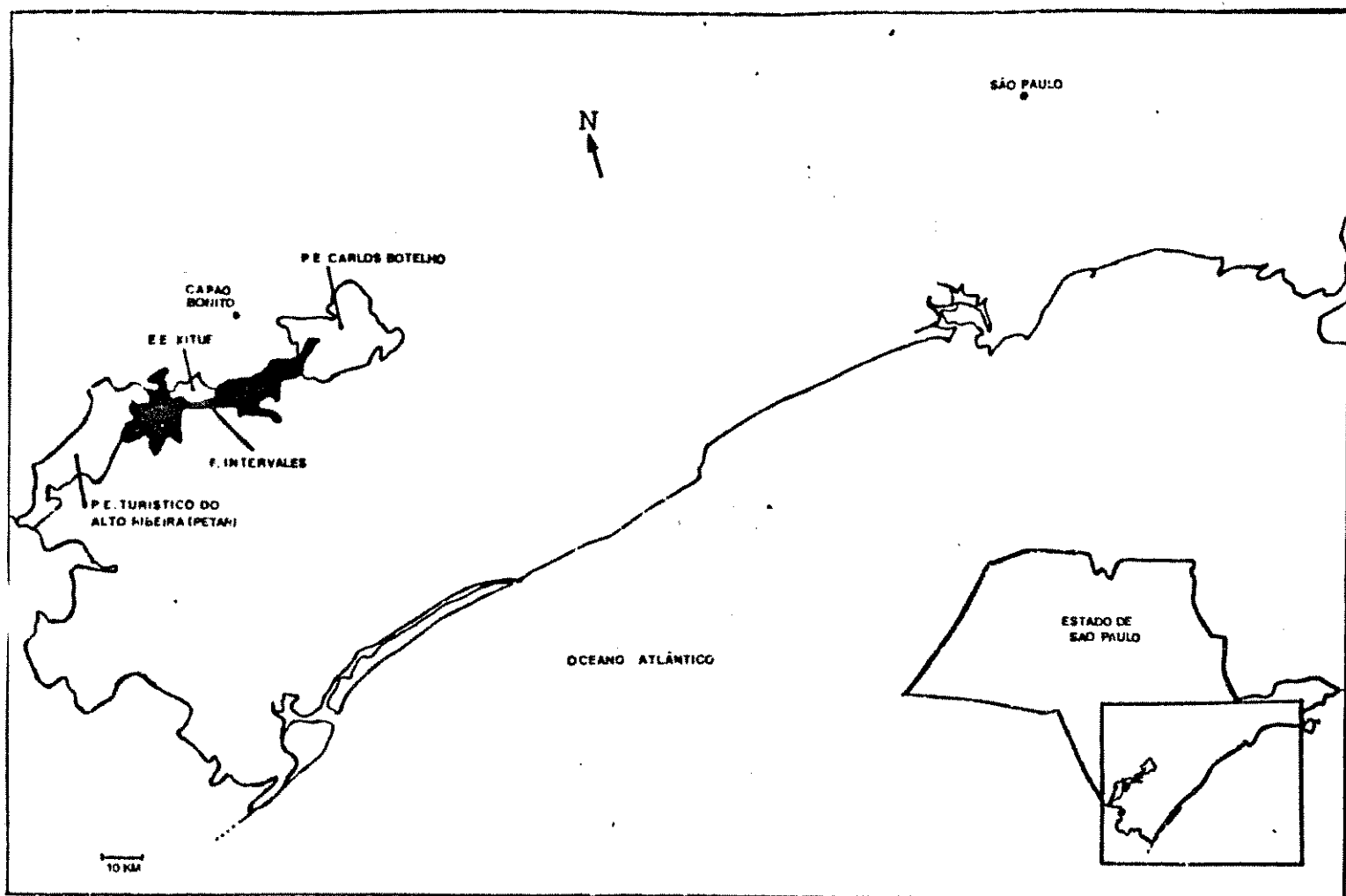


FIGURA 1: Localização da Fazenda Intervaes ( $24^{\circ}12'$  a  $24^{\circ}25'S$ ;  $48^{\circ}03'$  a  $48^{\circ}30'W$ ), no Estado de São Paulo, Brasil.



aspecto montanhoso (Almeida, 1964). Na F.I. predomina o relevo do tipo "montanha com vales profundos", sustentado por rochas graníticas e calcáreas (Ponçano, 1981).

A altitude da fazenda varia de 60 a 1100 m, sendo que neste estudo os dados foram coletados entre as cotas de 800 e 900 m.

A configuração geral do relevo é de grande importância na caracterização climática: o paredão serrano funciona como barreira para o avanço de massas de ar (provenientes do oceano e do sul do continente) e direcionam correntes de convecção, que condensam a umidade, provocando nevoeiros e precipitações de chuvas de caráter orográfico (Ponçano, 1981).

Na área de estudo as chuvas ocorrem durante o ano todo, podendo-se determinar apenas duas estações: úmida (de abril a setembro) e superúmida (de outubro a março) (Rodrigues, 1991). Durante o ano de coleta de dados, a precipitação acumulada foi de 1700 mm, ocorrendo geadas nos meses de maio e agosto. O gráfico da figura 2 mostra índices pluviométricos mensais, coletados na área da Sede.

A temperatura média anual é de cerca de 22°C (15°C na estação úmida e 25°C na estação superúmida), com mínima registrada de 2°C e máxima de 32°C (Fig. 3)

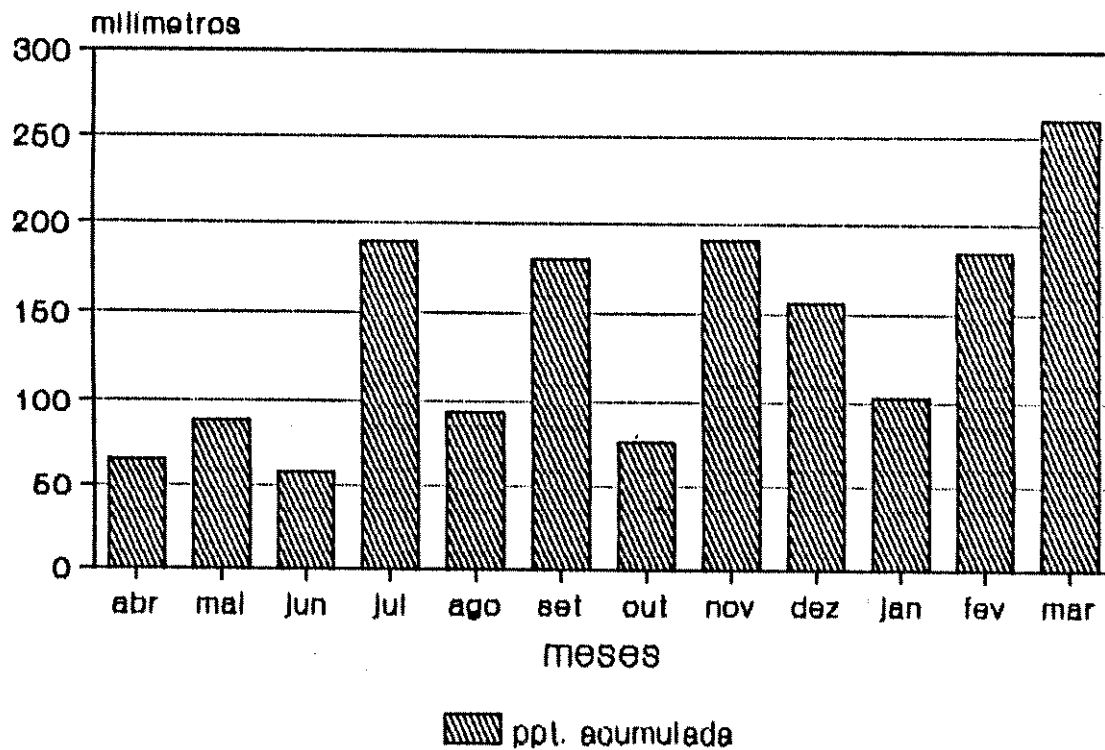


FIGURA 2: Precipitação mensal acumulada na área da Sede, na Fazenda Intervalles, Capão Bonito, SP. Os dados foram obtidos de abril de 1990 a março de 1991.

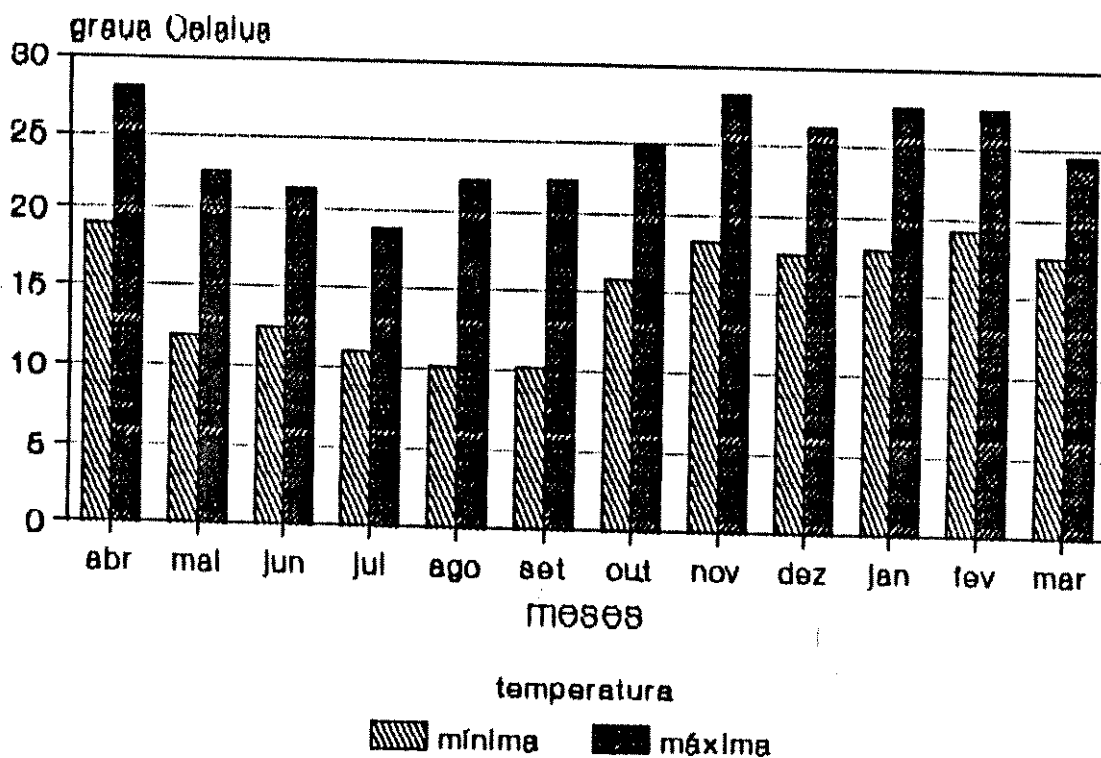


FIGURA 3: Médias mensais das temperaturas máximas e mínimas registradas na área da Sede, na Fazenda Intervalos, Capão Bonito, SP. Os dados foram obtidos de abril de 1990 a março de 1991.

### 2.1.2. VEGETAÇÃO

A Mata Atlântica situa-se sobre uma longa cadeia de montanhas, que corre paralela ao Oceano Atlântico, do Rio Grande do Norte (5°45'S) ao Rio Grande do Sul (29°56'S) (Andrade-Lima, 1966). Sua área nuclear situa-se nas grandes serras do Mar e da Mantiqueira, nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo (Joly, 1970).

Andrade-Lima (1966) a define como "floresta perenifolia latifoliada higrófila costeira". Caracteriza-se por grandes concentrações arbóreas distribuídas em dois ou mais estratos, o superior podendo atingir 35 m (algumas emergentes chegam a 40 m, como o jequitibá *Cairiniana* sp.). Sobre estas árvores, desenvolvem-se numerosas epífitas herbáceas (Gesneriáceas, Piperáceas, Bromeliáceas, Orquidáceas) e lenhosas (Moraceae), além de diversas lianas lenhosas (Ferri, 1980).

Em decorrência da intensa nebulosidade, presente praticamente durante o ano todo, Willis (1989) denominou o aspecto da vegetação na região da FI de "floresta de neblinas".

Observa-se uma heterogeneidade na vegetação da FI, devido à áreas em diferentes fases de desenvolvimento sucessional. As observações foram feitas em áreas de vegetação primária e, principalmente, em áreas de vegetação secundária.

Nas primeiras ocorrem árvores altas, como *Ocotea* spp., *Sloanea* sp., *Mabea* sp., *Virola oleifera*, *Cairiniana* sp., *Cedrela* sp., *Pterocarpus violaceus*, *Cabralea cangerana*, *Byrsonima* sp.,

*Hymenaea courbaril* e *Schizolobium parahyba*. No sub-bosque pouco denso ocorrem a palmeira *Euterpe edulis* e fetos arborescentes (Cyatheaceae), além de concentrações locais do "taquarussu" (*Guadia angustifolia*).

As áreas de vegetação secundária variam de acordo com o estágio de sucessão. Nas mais recentes o dossel é pouco denso, atingindo até 10 m, sendo comuns o "Tibouchinetum", onde predomina *Tibouchina* sp. (Melastomataceae) e o "Rapanietum", constituído principalmente por *Rapanea ferruginea* (Myrcinaceae) (Klein, 1980). Em áreas de vegetação secundária mais antiga, o dossel atinge em média 15 m e o sub-bosque varia de muito denso (incluindo áreas onde predomina a taquarinha *Chusquea meyiana*), a pouco denso, podendo ocorrer concentrações de *Heliconia* sp. (Musaceae).

## 2.2. COLETA DE DADOS

Os dados foram obtidos no período de abril de 1990 a março de 1991, com 12 visitas mensais de seis dias à FI.

A cada dia, as saídas ao campo foram feitas em sessões de seis horas, com 60% destas tendo início logo ao nascer do sol, e as restantes distribuídas nos outros períodos, de modo a se amostrar os vários períodos de luminosidade do dia. Desta forma, foram feitas 36 horas de observações em campo em todos os meses, totalizando 432 horas de campo ao término de um ano.

Durante as sessões, caminhava-se pelas trilhas e estradas da fazenda, sem repetição em cada visita, totalizando cerca de 40 km

mensais.

A irregularidade do terreno e a presença de um sub-bosque geralmente muito denso impossibilitavam que bandos mistos de aves, quando contatados, fossem seguidos, a não ser quando estes se deslocavam junto às trilhas. As observações foram feitas com auxílio de binóculos 7 X 35.

Foi adotado o conceito de bando misto de Herrera (1979), sendo considerado como bando misto qualquer grupo composto por duas ou mais espécies, e cujos indivíduos seguem-se uns aos outros ao longo de uma mesma rota.

Ao contatar-se um bando misto, eram registrados, em gravador de bolso, os seguintes dados:

- Hora e tempo de contato (intervalo de tempo entre a primeira e última ave visualizada).
- Composição específica (reconhecimento visual ou por vocalizações), e número aproximado de indivíduos de cada espécie (um indivíduo era considerado como membro de um bando misto quando permanecia próximo a outros integrantes e apresentava algum grau de integração com o grupo, como o deslocamento em direção semelhantes).
- Estratificação vertical específica (altura ou faixa de altura onde se encontravam indivíduos de cada espécie).
- Posicionamento das espécies dentro do bando, definindo-se como área nuclear a região de maior densidade de indivíduos no bando, na região central, e como área periférica a região onde a densidade de indivíduos dentro do bando é menor.
- Tamanho aproximado do bando (em número de indivíduos).

- Aspecto da vegetação local (densidade do sub-bosque - aberto ou denso - e altura do dossel - até 10 m e mais que 10 m).

Sempre que possível, também foram observados outros dados específicos, como comportamento de forrageio (segundo Fitzpatrick, 1980), substrato de procura (solo, tronco, ramos, folhas, flores, aéreo), tipo de alimento (artrópodos, frutos, flores, folhas, sementes, brotos), comportamento agonístico intra e interespecífico, presença de predador potencial próximo ao bando e respostas comportamentais de seus integrantes.

Nem sempre todos os contatos tiveram registros completos do bando, devido a variáveis como altura, largura, velocidade e tamanho do bando, além de limitações visuais decorrentes da densidade do sub-bosque e nebulosidade (neblina ou chuva).

Indivíduos de espécies que integram bandos mistos, quando vistos fora destes, também foram registrados quanto à hora do contato, número de indivíduos (quando em bandos homoespecíficos), altura ou faixa de altura ocupada, e, quando possível, comportamento e substrato de forrageio (incluindo o aproveitamento de correições de formigas como batedoras) e comportamento reprodutivo.

As espécies de aves foram identificadas segundo a classificação de Meyer de Schauensee (1970), adotando-se, no entanto, modificações propostas por Paynter (1970), onde se

inclui *Coereba flaveola* em Parulidae e as famílias Thraupidae e Fringillidae em Emberizidae, e por Sibley *et al* (1984), incluindo *Oxyruncus cristatus* na família Contigidae.

Os testes estatísticos utilizados neste trabalho seguem determinações de Sokal & Rohlf (1982).



### 3. RESULTADOS

#### 3.1 ESTRUTURA E DINÂMICA DE BANDOS MISTOS.

##### 3.1.1. Número de espécies por bando e tamanho de bandos.

Na FI foram observados bandos formados por um mínimo de duas, e no máximo 28 espécies de aves. A média de espécies por bando foi 6,71 (DP = 4,74; N = 388), mantendo-se estável de abril a novembro ( $\bar{x}$  = 6,04 espécies por bando). Nos meses de verão houve um aumento no número de espécies por bando ( $\bar{x}$  = 10,02), sendo esta diferença significativa ( $t = 6,02$ ,  $P < 0,01$ ) (Fig. 5).

O número de espécies por bando teve alta correlação positiva com o tamanho dos bandos ( $r = 0,80$ ;  $n = 388$ ). A média de tamanho de bandos foi 17,26 indivíduos (DP = 14,38;  $n = 388$ ), com extremos de dois a 120 indivíduos. A variação do tamanho médio de bandos é mostrada na figura 4.

##### 3.1.2. Variação diária de bandos mistos.

A variação diária de bandos mistos foi calculada pelo número de contatos com bandos para cada período de duas horas; estes períodos são consecutivos, contados a partir do nascer do sol (hora zero). A figura 5 ilustra as variações no decorrer do dia. Observou-se dois picos de maior frequência de bandos: o primeiro, maior, no início da manhã, e o segundo, durante a tarde, entre oito de dez horas após o nascimento do sol.

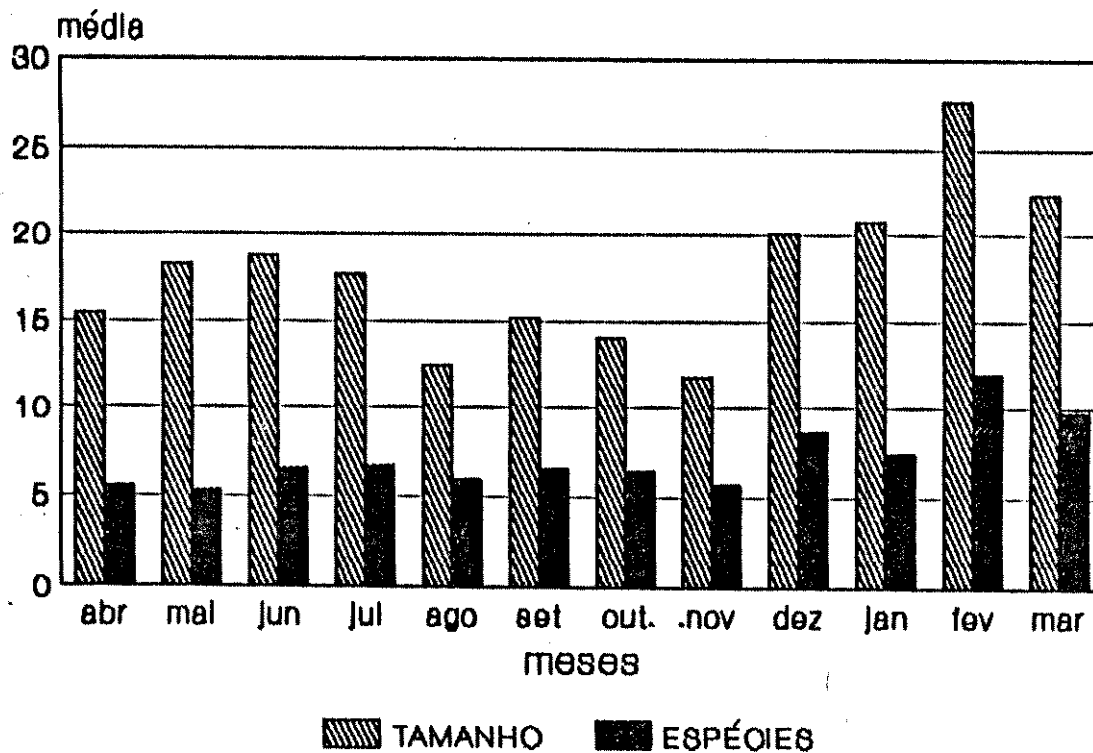


FIGURA 4: Médias mensais de tamanho de bandos (em número de indivíduos) e número de espécies por bando. Os dados foram coletados na Fazenda Intervales, Capão Bonito, SP, no período de abril de 1990 a março de 1991.

### 3.1.3. Variação mensal de bandos mistos.

A variação mensal de bandos mistos foi calculada pelo número de bandos contatados a cada mês pelo total mensal de horas de campo. Bandos mistos ocorreram durante o ano todo na FI (Fig. 6). Nos meses de maio a outubro foram muito frequentes, com pico no mês de agosto, onde a razão chegou a 1,27 bandos por hora de campo. Neste período, os bandos eram muito coesos, com os indivíduos próximos uns dos outros.

A partir de novembro, ocorreu um decréscimo na frequência de bandos, chegando a uma razão de 0,26 bandos por hora em janeiro. Durante os meses de verão, os bandos eram pouco coesos, e em geral ocupavam uma área de cobertura maior, com os indivíduos mais distantes e entre si; não foi raro observar-se bandos se desagregarem, ou por divisão (dois ou mais grupos de aves seguiam direções diferentes) ou por diluição (o bando se fragmentava).

### 3.2. COMPOSIÇÃO DE BANDOS MISTOS.

Foram feitos 388 contatos com bandos mistos, registrando-se um total de 120 espécies de aves integrando estes grupos (Tab. 1).

A partir do número de contatos feitos com cada espécie, foi determinada a frequência com que estas espécies ocorrem em bandos mistos, sendo classificadas em quatro categorias de frequência:

- Espécies regulares: Powell (1985) considera como espécies regulares aquelas presentes em mais que 25% dos bandos. Desta

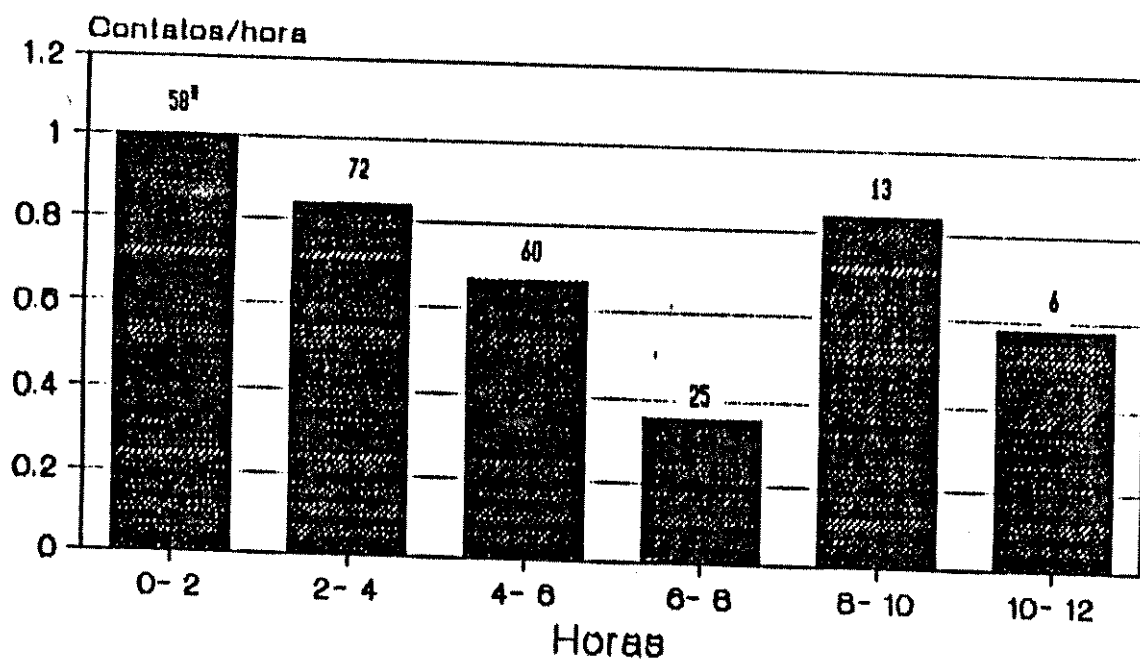
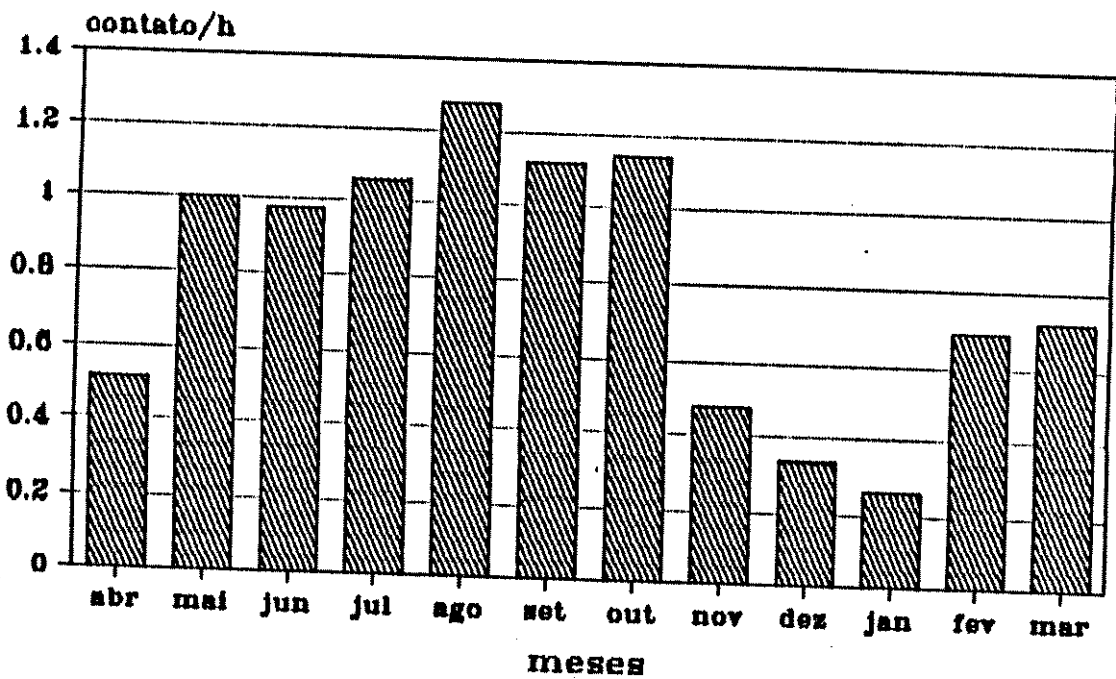


FIGURA 5: Variação diária de ocorrência de bandos mistos, na Fazenda Intervalles, Capão Bonito, SP. Os dados foram obtidos de abril de 1990 a março de 1991. \* número de sessões feitas em cada período. Hora 0 corresponde ao nascimento do sol.



**FIGURA 6:** Variação mensal de ocorrência de bandos mistos na Fazenda Intervales, Capão Bonito, SP. Os dados foram obtidos de abril de 1990 a março de 1991.

forma, apenas três espécies pertenceram a esta categoria (*Basileuterus culicivorus*, *Philydor rufus*, e *Sittasomus griseicapillus*). São todas residentes locais, participando de bandos mistos praticamente ao longo do ano todo.

- Espécies comuns: presentes de 10,0 a 24,99% dos bandos. Dezesete espécies foram classificadas como comuns em bandos. À exceção de *Vireo olivaceus* (espécie migratória), todas são residentes locais.

- Espécies pouco comuns: presentes de 3,0 a 9,99% dos bandos. Esta categoria abrange 36 espécies, algumas residentes locais (p. ex. *Anabazenops fuscus*, *Lepidocolaptes squamatus*), integrando bandos mistos durante o ano todo; *Pipraeidea melanonota* e *Euphonia pectoralis* são espécies nômades, havendo deslocamento populacional durante os meses de outono e inverno para regiões próximas (M. Rodrigues, com. pess.). *Myiarchus swainsoni* e *Myiodynastes maculatus* são exemplos de espécies migratórias, presentes na área nos meses de primavera e verão.

- Espécies raras: presentes em até 2,99% dos bandos. Estão incluídas nesta categoria 64 espécies, correspondente a 53,33% do total de espécies registradas integrando bandos mistos.

Tabela 1: Espécies de aves que integram bandos mistos na Fazenda Intervalas, número de contatos mensais, e a frequência de participação em bandos mistos (N= 388), no período de abril de 1990 a março de 1991.

ESPÉCIE	FAM <sup>†</sup>	OCORRÊNCIA DE CONTATOS												TOTAL	%	CAT <sup>††</sup>	
		abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar				
<i>Pyrrhura frontalis</i>	Psi	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,25	RR
<i>Brotogeris tirica</i>	Psi	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	1,03	RR
<i>Fiaya cayana</i>	Cuc	-	2	1	-	2	1	1	2	1	-	1	1	12	3,09	PC	
<i>Trogon rufus</i>	Tro	3	1	1	-	2	-	-	-	-	-	1	3	11	2,83	RR	
<i>Trogon surrucura</i>	Tro	2	4	5	2	2	-	-	-	-	-	-	8	23	5,92	PC	
<i>Monnula rubecula</i>	Buc	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,25	RR	
<i>Selenidera maculirostris</i>	Ram	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,25	RR	
<i>Bailloni bailloni</i>	Ram	2	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	5	1,28	RR	
<i>Ramphastos dicolorus</i>	Ram	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,25	RR	
<i>Picumnus temminckii</i>	Pic	1	7	8	6	3	3	5	2	-	1	8	7	51	13,14	CO	
<i>Piculus aurulentus</i>	Pic	-	-	-	-	3	2	2	1	-	1	4	3	16	4,12	PC	
<i>Melanerpes flavifrons</i>	Pic	5	1	2	3	1	-	1	-	-	-	-	-	13	3,35	PC	
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Pic	3	3	1	3	3	4	-	4	2	3	6	3	35	9,02	PC	
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Ben	5	11	14	5	14	11	15	3	7	4	12	12	123	31,70	RG	
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	Den	-	-	-	1	2	1	-	-	1	-	2	1	8	2,06	RR	
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Den	3	2	4	-	3	1	2	1	1	-	3	2	22	5,67	PC	
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	Den	1	2	2	3	4	6	3	1	3	3	5	3	36	9,27	PC	
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	Den	2	2	1	3	1	-	1	-	-	1	1	3	15	3,86	PC	
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	Den	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,25	RR	
<i>Synallaxis spixi</i>	Fur	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	3	0,77	RR	
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Fur	2	5	7	2	5	9	10	2	3	2	9	9	65	16,75	CO	
<i>Cranioleuca pallida</i>	Fur	-	1	-	5	3	4	1	1	-	-	2	3	20	5,14	PC	
<i>Anabazenops fuscus</i>	Fur	-	9	5	2	3	2	5	2	2	1	1	2	34	8,76	PC	
<i>Anabacerthia amaurotis</i>	Fur	-	-	1	-	1	-	1	-	2	1	1	5	12	3,08	PC	
<i>Philydor rufus</i>	Fur	7	17	8	12	8	15	17	12	9	7	16	6	134	34,53	RG	
<i>Heliobletus contaminatus</i>	Fur	-	-	-	4	2	1	2	-	2	-	4	6	21	5,41	PC	
<i>Xenops rutilans</i>	Fur	-	1	6	5	4	5	5	-	2	1	5	4	38	9,79	PC	
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	For	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,25	RR	
<i>Batara cinerea</i>	For	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	4	1,03	RR	
<i>Hackenziagna severa</i>	For	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	5	1,28	RR	
<i>Biatas nigropectus</i>	For	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,25	RR	
<i>Thamophilus caeruleus</i>	For	-	1	1	11	10	14	4	2	-	1	10	12	66	17,01	CO	
<i>Dysithamnus stictothorax</i>	For	-	-	7	4	1	2	-	-	1	-	1	-	16	4,12	PC	
<i>Dysithamnus mentalis</i>	For	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	3	0,77	RR	
<i>Dryophila ferruginea</i>	For	3	5	6	2	1	-	1	-	-	-	1	1	20	5,15	PC	
<i>Dryophila ochropyga</i>	For	2	3	2	-	2	-	-	-	-	-	1	-	10	2,57	RR	
<i>Dryophila malura</i>	For	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	2	1	8	2,06	RR	
<i>Dryophila squamata</i>	For	1	2	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	6	1,54	RR	
<i>Terenera maculata</i>	For	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	3	0,77	RR	
<i>Pyriglena leucoptera</i>	For	-	2	2	-	-	-	1	-	-	-	2	1	8	2,06	RR	
<i>Myzeciza squamosa</i>	For	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	0,51	RR	
<i>Scytalopus speluncae</i>	Rhy	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	2	0,51	RR	
<i>Phibalura flavirostris</i>	Cot	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	0,51	RR	
<i>Carpornis cucullatus</i>	Cot	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	4	1,03	RR	
<i>Lipaugus lanioides</i>	Cot	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	4	1,03	RR	

Tabela 1: Continuação

ESPÉCIE	FAM <sup>†</sup>	OCORRÊNCIA DE CONTATOS												TOTAL	%	CAT <sup>††</sup>
		abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar			
<i>Pachyramphus viridis</i>	Cot	-	-	-	1	4	1	1	-	-	-	-	-	7	1,80	RR
<i>Pachyramphus castaneus</i>	Cot	1	1	1	9	16	9	15	4	4	3	9	10	82	21,13	CD
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Cot	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	5	2	10	2,57	RR
<i>Platysaris rufus</i>	Cot	-	-	-	-	-	-	4	1	2	3	5	5	20	5,15	PC
<i>Tityra cayana</i>	Cot	-	-	-	-	-	-	2	3	1	-	3	-	9	2,31	RR
<i>Tityra inquisitor</i>	Cot	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	5	3	12	3,09	PC
<i>Oxyruncus cristatus</i>	Cot	-	-	1	1	1	1	3	-	-	-	2	1	10	2,57	RR
<i>Piprites chloris</i>	Pip	-	-	-	2	-	1	-	1	-	-	3	2	9	2,31	RR
<i>Chiroxiphia caudata</i>	Pip	-	2	5	1	1	-	1	-	-	-	1	1	12	3,09	PC
<i>Ilicura militaris</i>	Pip	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1,03	RR
<i>Colonia colonus</i>	Tyr	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	0,51	RR
<i>Muscipipra vetula</i>	Tyr	-	-	-	-	3	2	1	-	-	-	1	2	9	2,31	RR
<i>Sirystes sibilator</i>	Tyr	-	-	-	-	1	2	1	-	1	-	3	4	12	3,09	PC
<i>Attila rufus</i>	Tyr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	0,51	RR
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyr	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	0,51	RR
<i>Megarynchus pitangua</i>	Tyr	-	1	1	-	-	1	3	1	-	1	3	2	13	3,35	PC
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Tyr	-	-	-	-	-	-	4	5	2	-	8	1	20	5,15	PC
<i>Myiozetetes similis</i>	Tyr	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	1	-	4	1,03	RR
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyr	-	1	1	3	-	-	1	-	-	-	-	-	6	1,54	RR
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Tyr	-	-	-	-	-	2	9	2	4	1	12	-	30	7,73	PC
<i>Myiobius barbatus</i>	Tyr	1	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	4	1,03	RR
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Tyr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,25	RR
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Tyr	3	-	-	3	3	-	1	-	-	1	2	2	15	3,86	PC
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Tyr	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	2	3	9	2,31	RR
<i>Todirostrum plumbeiceps</i>	Tyr	1	3	-	9	12	9	3	1	-	-	8	4	50	12,88	CD
<i>Myiornis auricularis</i>	Tyr	3	5	14	11	15	16	7	1	-	1	6	3	82	21,13	CD
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	Tyr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,25	RR
<i>Phylloscartes austaleti</i>	Tyr	2	8	8	8	3	5	8	2	1	2	2	4	53	13,65	CD
<i>Leptotriccus sylvicolus</i>	Tyr	3	2	2	2	2	2	-	-	-	-	-	1	14	3,35	PC
<i>Serpophaga subcristata</i>	Tyr	-	-	-	-	4	4	2	-	-	-	-	-	10	2,57	RR
<i>Elaenia sp.</i>	Tyr	-	-	-	-	-	5	2	1	-	-	1	3	12	3,09	PC
<i>Phylloscopus fasciatus</i>	Tyr	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2	0,51	RR
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Tyr	-	4	3	4	2	3	5	-	2	-	6	5	34	8,76	PC
<i>Pipromorpha rufiventris</i>	Tyr	-	3	6	12	6	5	4	2	1	-	-	2	41	10,56	CD
<i>Troglodytes aedon</i>	Trd	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	4	1,03	RR
<i>Platycichla flavipes</i>	Tur	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	3	0,77	RR
<i>Turdus rufiventris</i>	Tur	1	2	1	2	1	6	4	5	-	-	-	1	23	5,92	PC
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Tur	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,25	RR
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vir	1	-	2	4	4	5	11	2	1	-	13	9	52	13,40	CD
<i>Vireo olivaceus</i>	Vir	-	-	-	-	-	3	23	4	4	4	15	12	65	16,75	CD
<i>Myiophilus poicilotis</i>	Vir	1	2	2	9	13	8	8	1	3	1	6	12	66	17,01	CD
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Ict	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1,54	RR
<i>Cacicus chrysopterus</i>	Ict	3	7	7	9	13	8	8	4	2	-	7	9	77	19,84	CD
<i>Parula pitiayumi</i>	Par	4	5	4	3	11	5	2	-	2	-	4	2	42	10,82	CD
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Par	-	-	-	2	1	2	1	-	-	-	2	1	9	2,31	RR
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Par	6	11	19	19	16	20	24	7	9	4	16	19	170	43,81	RG
<i>Coereba flaveola</i>	Par	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,25	RR



Tabela 1: Continuação.

ESPÉCIE	FAM <sup>†</sup>	OCORRÊNCIA DE CONTATO												TOTAL	%	CAT <sup>††</sup>
		abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar			
<i>Dacnis cayana</i>	Emb	1	1	2	2	2	1	-	1	-	-	-	-	10	2,57	RR
<i>Chlorophonia cyanea</i>	Emb	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,77	RR
<i>Euphonia violacea</i>	Emb	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	0,77	RR
<i>Euphonia pectoralis</i>	Emb	3	4	6	2	-	-	-	1	1	-	1	1	19	4,89	PC
<i>Pipraeidea melanonota</i>	Emb	-	-	-	-	-	3	5	1	-	1	3	-	13	3,35	PC
<i>Tangara seledon</i>	Emb	1	2	2	7	1	2	2	3	2	2	1	-	25	6,44	PC
<i>Tangara cyanocephala</i>	Emb	3	5	2	9	1	-	1	1	1	-	-	-	23	5,92	PC
<i>Tangara desmaresti</i>	Emb	1	2	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	7	1,80	RR
<i>Stephanophorus diadematus</i>	Emb	-	1	2	8	5	6	3	-	-	-	1	-	26	6,70	PC
<i>Thraupis sayaca</i>	Emb	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	1,03	RR
<i>Thraupis cyanoptera</i>	Emb	3	4	2	4	1	2	2	1	1	2	4	3	29	7,47	PC
<i>Thraupis ornata</i>	Emb	-	1	-	2	-	1	3	2	2	1	5	-	17	4,38	PC
<i>Orthogonys chloricterus</i>	Emb	-	6	-	9	1	4	2	4	2	2	2	1	33	8,50	PC
<i>Habia rubica</i>	Emb	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	0,51	RR
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Emb	6	4	3	3	3	9	4	3	1	2	8	1	47	12,11	CO
<i>Trichothraupis melanops</i>	Emb	-	4	6	6	2	5	5	-	-	1	3	11	43	11,08	CO
<i>Pyrrhocoma ruficeps</i>	Emb	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,25	RR
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	Emb	2	3	2	2	1	2	4	2	3	2	3	1	27	6,95	PC
<i>Orchesticus abeillei</i>	Emb	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,25	RR
<i>Cissopis leveriana</i>	Emb	2	4	1	4	1	1	1	1	1	-	-	3	19	4,89	PC
<i>Saltator similis</i>	Emb	2	5	3	7	5	6	5	1	2	3	7	2	48	12,37	CO
<i>Pitylus fuliginosus</i>	Emb	-	1	-	1	1	-	1	2	-	-	-	-	6	1,54	RR
<i>Volatinia jacarina</i>	Emb	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,51	RR
<i>Sicalis flaveola</i>	Emb	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,25	RR
<i>Haplospiza unicolor</i>	Emb	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	6	1,54	RR
<i>Zonotrichia capensis</i>	Emb	-	1	-	2	-	3	1	-	-	-	1	-	8	2,06	RR
<i>Donacospiza albifrons</i>	Emb	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,25	RR
<i>Poospiza lateralis</i>	Emb	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	3	0,77	RR
<b>TOTAL DE ESPÉCIES POR MÊS</b>		<b>44</b>	<b>68</b>	<b>49</b>	<b>63</b>	<b>60</b>	<b>67</b>	<b>71</b>	<b>51</b>	<b>41</b>	<b>34</b>	<b>70</b>	<b>64</b>			

<sup>†</sup>FAM: Família- Cuc, Cuculidae; Psi, Psittacidae; Tro, Trogonidae; Ram, Ramphastidae; Pic, Picidae; Den, Dendrocolaptidae; Fur, Furnariidae; For, Formicariidae; Rhy, Rhinocryptidae; Cot, Cotingidae; Pip, Pipridae; Tyr, Tyrannidae; Trd, Troglodytidae; Tur, Turdidae; Vir, Vireonidae; Ict, Icteridae; Par, Parulidae; Emb, Emberizidae.

<sup>††</sup>CAT: Categoria de frequência - RG: Espécie regular (mais que 25,00%); CO: Espécie comum (de 10 a 24,99%); PC: Espécie pouco comum (de 3 a 9,99%), e RR: Espécie rara (até 2,99%).

### 3.2.1. ASPECTOS GERAIS DA COMPOSIÇÃO DE BANDOS MISTOS.

Para cada família é feita uma sinopse das características principais observadas em bandos mistos, como distribuição dentro do bando, estratificação (sub-bosque ou copa), movimentação e vocalização, itens alimentares, substrato e modo de forrageio.

#### Família Psittacidae.

Duas espécies. Normalmente vistas em pequenos grupos homespecíficos, de três a cinco indivíduos, sendo raras em bandos mistos. A associação com estes bandos foi efêmera e possivelmente acidental.

#### Família Cuculidae

Uma espécie. *Piaya cayana* acompanha bandos mistos em áreas mais periféricas. Vista só ou aos pares, forrageia em copas, capturando insetos no ar, em vôo ou sobre ramos.

#### Família Trogonidae.

Duas espécies. Localizam-se na região periférica dos bandos, forrageando sós ou aos pares, na porção inferior das copas, onde se alimentam de frutos, flores e principalmente

insetos pegos no ar, em curtos vôos. Movimentam-se e vocalizam pouco.

Família Bucconidae.

Uma espécie. Foi feito um único contato com espécie desta família, não havendo sinais de interação com o restante do grupo.

Família Ramphastidae.

Três espécies. Raramente acompanham bandos mistos. Localizam-se em áreas periféricas, forrageando nas porções média e inferior das copas.

Família Picidae.

Quatro espécies. Seguem frequentemente os bandos mistos. Vistas aos pares, posicionam-se tanto em áreas periféricas como nucleares. Forrageiam em troncos e galhos (*Picumnus temminckii* em ramos mais finos), onde procuram larvas de insetos que vivem em galerias dentro da madeira. Vocalizam pouco, com exceção de *Melanerpes flavifrons*, que pode ser ouvido à distância.

Família Dendrocolaptidae.

Seis espécies. Geralmente aos pares, alimentam-se de pequenos artrópodos encontrados sob cascas de troncos e galhos;

*Lepidocolaptes fuscus*, *L. squamatus* e *Dendrocolaptes platyrostris* também examinam rosetas de bromélias epífitas. Ocupam desde a porção média do sub-bosque à central das copas, e são vistos, geralmente aos pares, tanto na periferia como na área nuclear dos bandos.

Dentre estas espécies, destaca-se *Sittasomus griseicapillus*, que é uma espécie regular em bandos. É vista em bandos mistos com, em média, 21,5 indivíduos (DP = 3,14). Como outras espécies da família, desloca-se verticalmente em troncos e galhos das árvores. Ocorre só ou aos pares, e são frequentes em bandos durante o ano todo, principalmente de maio a outubro (Fig. 7c). Emitem assobios fortes e repetidos.

#### Família Furnariidae

Oito espécies. A excessão de *Philydor rufus*, geralmente são encontradas aos pares. Movimentam-se e vocalizam intensamente. Procuram artrópodos em troncos (cascas ou musgos), ramos e folhas (verdes ou secas). *Anabazenops fuscus* é sempre vista associada à taquara, onde examina estípulas, folhas, inserção de ramos e fendas no caule. Estes furnarídeos distribuem-se tanto na área nuclear como na periferia dos bandos, forrageando em diversos estratos. *Synallaxis ruficapilla* e *S. spixi* no sub-bosque inferior, próximo ao solo (a última espécie é encontrada em áreas mais abertas); as demais espécies forrageiam da porção média do sub-bosque até as copas.

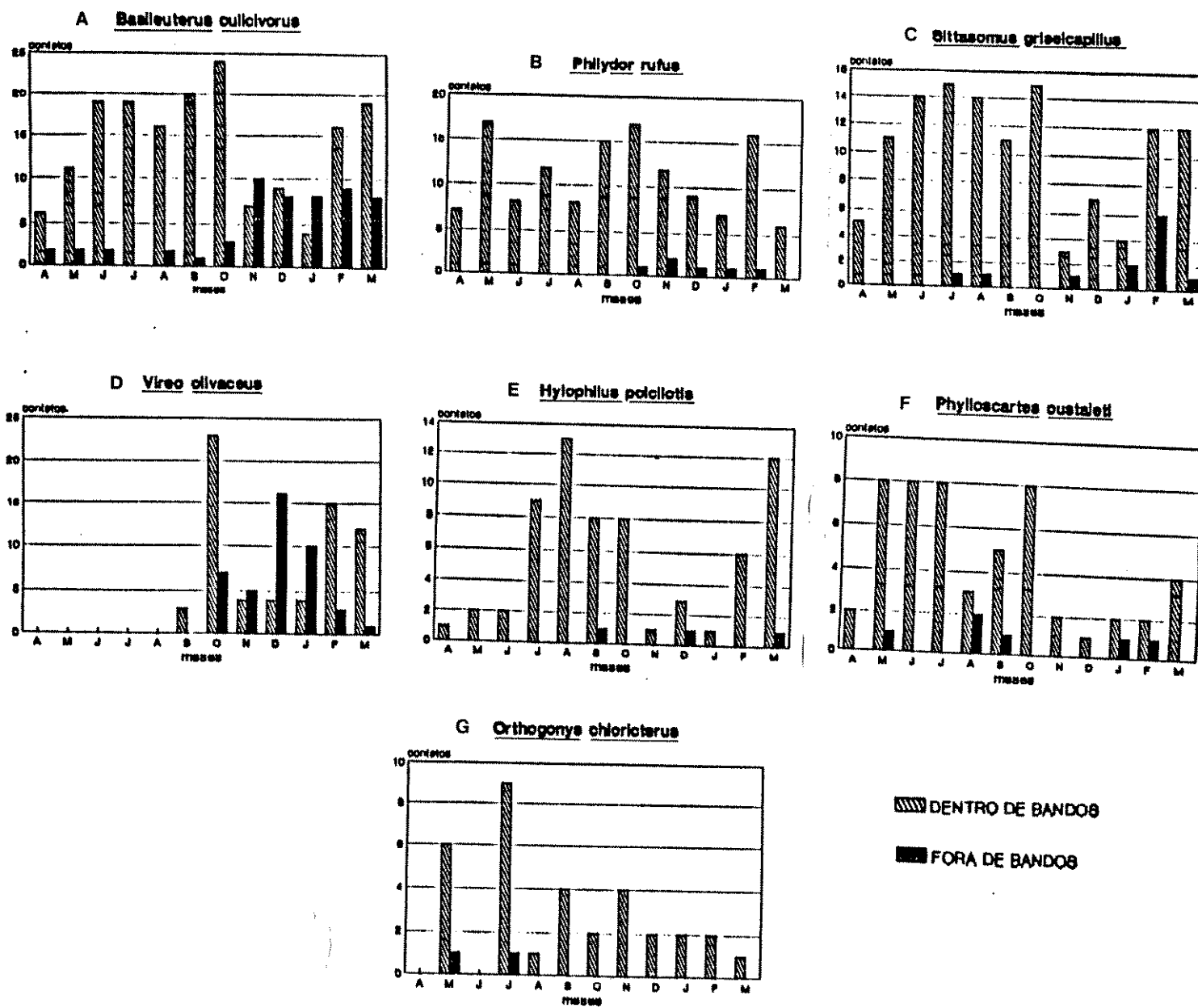


FIGURA 7: Número de contatos mensais de nove espécies de aves, dentro e fora de bando mistos, na Fazenda Interavales, Capão Bonito, de abril de 1990 a março de 1991. De A a C: espécies regulares (frequentes em mais que 25% dos bandos mistos); D: exemplo de uma espécie migratória; A, B, E, F e G: espécies que foram analisadas quanto à categorização de espécie-núcleo.

*Philydor rufus* é a segunda espécie mais frequente em bandos mistos. São vistos em grupos homoespecíficos de até 20 indivíduos (em média 4,32 indivíduos, DP = 3,46). Participa de bandos mistos ao longo do ano todo (Fig. 7b), com decréscimo de outubro a fevereiro. O tamanho médio dos bandos mistos que contêm *P. rufus* é de 25,6 indivíduos (DP= 16,43). Forrageiam intensamente, movimentando-se muito; examinam musgos nos troncos, folhas secas ou verdes, pontas de ramos, cipós, inflorescências e rosetas de bromélias epífitas, tanto no sub-bosque como em copas. Vocalizam muito e dão grito de alarme. Comportamento agonístico intraespecífico é muito comum, quando podem ser vistos dois ou três indivíduos em perseguição mútua, em vôo por entre a vegetação. Também foi registrado comportamento agonístico com *Trichothraupis melanops* e o troquilídeo *Leucochloris albicollis* (ambos expulsaram *P. rufus* do ramo onde estava pousado).

#### Família Formicariidae.

Quatorze espécies, normalmente vistas aos pares. Distribuem-se de maneira heterogenea na vegetação, sendo que *Drymophila ochopyga*, *D. malura*, *D. squamata*, *Pyriglena leucoptera*, *Myrmeciza squamosa* são vistas forrageando no sub-bosque; *Thamnophilus caerulescens*, *Drymophila ferruginea*, *Batara cinerea*, *Biatas nigropectus*, *Hackenziaena severa* e *Pyriglena leucoptera* são encontradas nas partes médias e superiores do sub-bosque, *Dysithamnus* spp. na porção inferior e *Terenua maculata* na porção

central das copas. Ocupam, de forma geral, a área nuclear dos bandos. Movimentam-se e vocalizam muito.

#### Família Rhinocryptidae.

Uma espécie. *Scytalopus speluncae* foi registrado em apenas dois bandos mistos, quando um indivíduo vocalizava intensamente, na área nuclear dos bandos. Vive nas porções inferiores do sub-bosque, junto ao solo.

#### Família Cotingidae.

É representada nos bandos mistos da FI por onze espécies de diferentes categorias de frequência, a maioria nômade ou migratória. Distribuem-se, nos bandos mistos, tanto em áreas mais periféricas como centrais. Forrageiam principalmente nas copas (porção inferior e central: *Pachyramphus* spp, *Carpornis cucullatus*, *Platypsaris rufus*, *Oxyruncus cristatus*; na porção superior: *Tityra* spp. e *Phibalura flavirostris*). *Lipaugus lanioides* e *Pachyramphus castaneus* são comuns também no sub-bosque. Vocalizam e se movimentam moderadamente. Capturam insetos no ar e lagartas em ramos e se alimentam também de pequenos frutos. São vistas aos pares.

Família Pipridae.

Três espécies. Ocupam tanto áreas mais nucleares como periféricas, alimentando-se de pequenos frutos e insetos, pegos em vôos rápidos e curtos, nas porções médias e superiores do sub-bosque. À exceção de *Piprites chloris*, vocalizam muito pouco em bandos mistos.

Família Tyrannidae.

Família muito comum em bandos, representada por 24 espécies. Ocorrem aos pares ou em grupos homoespecíficos, como *Phylloscartes oustaleti*. Insetívoros, capturam suas presas (no ar ou em folhas) em vôos curtos. Distribuem-se de maneira heterogênea: *Todirostrum plumbeiceps* ocupa a porção inferior do sub-bosque; *Myiornis auricularis*, *Myiobius barbatus*, *Platyrhynchus mystaceus*, *Tolmomyias sulphurescens*, *Myiophobus fasciatus*, *Elaenia* sp., *Pipromorpha rufiventris*, *Phyllomyias fasciatus* e *Hemitriccus obsoletus* forrageiam nas porções média e superior do sub-bosque; *Serpophaga subcristata*, *Myiarchus swainsoni*, *Sirystes sibilator*, *Leptopogon amaurocephalus*, *Phylloscartes oustaleti* e *Leptotriccus sylvicolus* são vistos da porção superior do sub-bosque à central das copas; e *Muscipipra vetula*, *Myiodynastes maculatus*, *Megarynchus pitangua*, *Tyrannus melancholicus*, *Pitangus sulphuratus* e *Colonia colonus* ocupam o alto das copas. Em geral vocalizam e movimentam-se muito, tanto na periferia como em área nuclear dos bandos.



Família Troglodytidae.

Uma espécie. Rara em bandos e de associação efêmera, *Troglodytes aedon* forrageia, em bandos mistos, sós ou aos pares, na porção inferior do sub-bosque, em locais abertos, próximo a habitações humanas; vocaliza e movimenta-se intensamente, na área nuclear dos bandos.

Família Turdidae.

Três espécies. Situam-se, sós ou aos pares, em áreas periféricas dos bandos, *Turdus rufiventris* e *T. amaurochalinus* forrageiam nas porções média e superior do sub-bosque, ao passo que *Platycichla flavipes* é vista nas copas. Capturam artrópodos em troncos, galhos e folhas; alimentam-se também de frutos.

Família Vireonidae.

Muito frequente em bandos mistos, é representada por uma espécie migratória, *Vireo olivaceus* (Fig. 7d), e duas residentes locais. São vistas aos pares, nas porções superior do sub-bosque e inferior das copas. Vocalizam de maneira constante e conspícua. *Vireo olivaceus* e *Hylophilus poicilotis* ocupam área nuclear, enquanto que *Cyclarhis gujanensis* posiciona-se na periferia. Movimentam-se bastante. *Vireo olivaceus* captura insetos no ar, em vôo, examina folhas e inflorescências; *H. poicilotis* examina pontas de ramos, e *C. gujanensis* captura

artrópodos em musgos sobre troncos, cascas de árvores e cipós.

#### Família Icteridae.

As duas espécies desta família vistas em bandos mistos, ocupam quase sempre o alto das copas, onde vocalizam constantemente, sendo ouvidos de longe. Capturam artrópodos em ramos e folhas e em ninhos de lagartas; comem sementes de *Cassia* spp. e *Cedrela* sp., abrindo os frutos secos com o bico. *Cacicus chrysopterus* é visto, em bandos mistos, aos pares, com excessão dos meses de julho e agosto, quando formam grupos homoespecíficos de até nove indivíduos; *C. haemorrhous* é sempre visto em grupos homoespecíficos de até cinco indivíduos.

#### Família Parulidae.

Três espécies. A mais frequente espécie em bandos mistos pertence a esta família: *Basileuterus culicivorus*. Vocaliza intensamente, emitindo pequenos gritos roucos e um canto curto e agudo. Frequente nas porções médias e superiores do sub-bosque, tanto na área nuclear como na periférica do bando. Geralmente aos pares, movimentam-se muito, examinando as superfícies superior e inferior de folhas verdes, ramos, cipós, eventualmente capturando insetos sobre folhas e no ar, em vôo. São vistos em bandos de em média de 19,34 indivíduos, DP = 14,62. O número mensal de contatos de *B. culicivorus* em bandos mistos e fora destes é mostrado na figura 7a.

*Parula pitiayumi*, espécie comum em bandos, localiza-se mais em áreas periféricas, na porção inferior das copas. Aos pares, movimentam-se e vocalizam discretamente, forrageando em ramos e galhos.

#### Família Emberizidae.

Representada por 27 espécies de três sub-famílias:

Sub-famílias Thraupinae e Cardinalinae: todas as espécies mostraram grande habilidade em participar de associações heteroespecíficas. São encontradas aos pares ou em pequenos grupos homoespecíficos, como *Orthogonyx chloricterus* ( $x = 5,92$  indivíduos;  $DP = 3,92$ ), *Cissopis leveriana* ( $x = 3,13$ ;  $DP = 1,12$ ), *Tangara desmaresti* ( $x = 10,88$  ;  $DP = 5,41$ ), *T. cyanocephala* ( $x = 7,33$  indivíduos;  $DP = 5,71$ ) e *T. seledon* ( $x = 5,42$ ;  $DP = 5,77$ ). Em geral vocalizam e movimentam-se muito. Ocupam diversos estratos: porções inferior e média do sub-bosque (*Tachyphonus coronatus*, *Trichothraupis melanops* e *Saltator similis*); porção média do subbosque à média das copas (*Tangara* spp., *Hemithraupis ruficapilla*, *Stephanophorus diadematus*, *Euphonia* spp., *Pipraeidea melanonota*, *Dacnis cayana* e *Pitylus fuliginosus*); e porção superior das copas (*Thraupis* spp, *C. leveriana* e *O. chloricterus*). Alimentam-se de frutos e artrópodos, examinando musgos em troncos, ramos, folhas, rosetas de bromélias.

As espécies de *Tangara* podem ser vistas juntas, constituindo um bando congênico bastante coeso e, quando associado a outras espécies, podem formar uma porção distinta do restante do bando possuindo grande sincronia e maior velocidade de deslocamento.

Sub-família Emberizinae: Com exceção de *Donacospiza albifrons* e *Haplospiza unicolor*, as espécies desta sub-família integraram bandos apenas em áreas próximas a campo de cultivo de milho. Estiveram presentes nas áreas periféricas dos bandos, sendo que apenas *Zonotrichia capensis* e *Poospiza lateralis* foram observadas aos pares, e as demais em grupos homoespecíficos de 5 a 15 indivíduos.

### 3.3. ESPÉCIES-NÚCLEO.

Espécies núcleo podem ser identificadas (subjetivamente) através de características físicas e comportamentais (Powell, 1985). Dentre as espécies que participam de bandos mistos na FI, cinco delas foram analisadas quanto a função de espécie-núcleo (Tab. 2), de acordo com os seguintes critérios:

- Coloração neutra: plumagem amarelada, olivácea, marrom e preta, com ou sem manchas, é um padrão de coloração não agressivo, facilitando associações interespecíficas (Moynihan, 1968).
- Movimentação: a intensidade de movimentação quando determinada espécie forrageia causa distúrbios, o que pode atrair outros

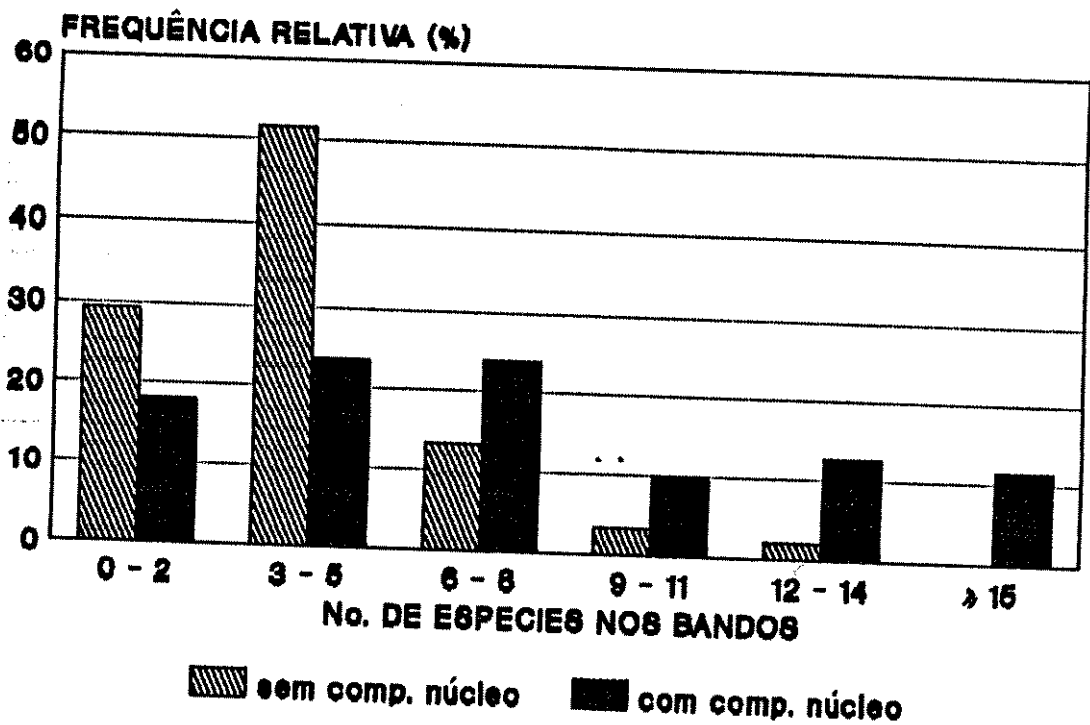
indivíduos para o local.

- vocalização: através de vocalizações outros indivíduos são atraídos ao local, e é mantida a coesão do bando.
- categoria de frequência (sazonalidade de cada espécie é mostrada na figura 7a, b, e, f, g)
- número médio de grupo intraespecífico.
- número médio de espécies em bandos, onde a espécie em questão é vista sem a presença de qualquer uma das outras quatro espécies.

Este último critério pode mostrar a capacidade das espécies de arregimentarem outras. Bandos em que duas ou mais destas espécies estiveram presentes tenderam a ser mais ricos em espécies que aqueles que nenhuma destas estiveram presentes (teste de Kolmogorov-Smirnov,  $D_{max} = 0,28$ ,  $P < 0,01$ ; Fig. 8).

Tabela 2: Características de cinco espécies de aves que participam de bandos mistos na Fazenda Intervalles, Capão Bonito, SP, no período de abril de 1990 a março de 1991.

CARACTERÍSTICA / ESPÉCIES	<i>B. culicivorus</i>	<i>P. rufus</i>	<i>H. poicilotis</i>	<i>D. chloricterus</i>	<i>P. oustaleti</i>
Coloração neutra.	sim	sim	sim	sim	sim
Movimentação.	alta	alta	alta	alta	alta
Vocalização.	conspícua	conspícua	moderada	conspícua	moderada
Categoria de frequência.	regular	regular	comum	comum	comum
no. médio de grupo intraespecífico (desvio padrão)	1,95 (0,80)	4,32 (3,46)	1,96 (0,82)	5,92 (3,92)	2,90 (1,24)
no. médio de espécies de em bandos onde a espécie em questão é vista sem a presença das outras quatro espécies (DP; n).	5,70 (3,20; 72)	6,20 (3,20; 40)	5,00 (1,41; 9)	3,44 (1,23; 9)	4,00 (1,36; 15)



**FIGURA 8:** Distribuição do nº de espécies que participam de bandos sem as espécies do complexo-núcleo (*Basileuterus culicivorus*, *Philydor rufus*, *Orthogonys chloricterus*, *Phylloscartes oustaleti* e *Hylophilus paicilotis*) (N = 89 bandos) e do número de espécies que participam de bandos com o complexo-núcleo (N = 138 bandos). As diferenças são significativas (Teste de Kolmogorov-Smirnov;  $P < 0,01$ ). Os dados foram obtidos de abril de 1990 a março de 1991, na Fazenda Intervalles, Capão Bonito, SP.

## 4. DISCUSSÃO.

### 4.1. ESTRUTURA DE BANDOS MISTOS.

#### 4.1.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS.

**Rotas de bandos:** Na região neotropical, bandos mistos não seguem rotas fixas, mas deslocam-se pela floresta, dentro de seus territórios, em cursos que frequentemente se cruzam, sendo que raramente tornam a passar por um mesmo caminho (Willis, 1972a *apud* Powell, 1985; Munn & Terborgh, 1979; Powell, 1979; Gradwohl & Greenberg, 1980).

No entanto, observou-se a passagem de bandos mistos no mesmo local e no mesmo período (com diferença de no máximo trinta minutos), durante cinco dias consecutivos; eram bandos grandes, coesos e de composição semelhante, seguindo sempre a mesma direção. Este fenômeno foi observado no mês de maio, na região do Carmo e em setembro, na área da Sede. Em cada situação, tratava-se, possivelmente, de um mesmo bando, mais estruturado e com rota fixa, explorando, ao longo de alguns dias, áreas ricas em recursos alimentares. Assim, na Mata Atlântica, sob determinadas condições, bandos mistos podem se deslocar em rotas fixas, durante períodos variados de tempo.

**Variação diária de bandos mistos:** Na FI bandos mistos podem ser vistos durante todos os períodos do dia, sendo mais frequentes logo nas primeiras horas de luminosidade e após o meio



dia, períodos onde, de forma geral, as aves estão mais ativas (Sick, 1985), tornando-se menos frequentes ao fim da tarde, pouco antes do crepúsculo (Fig. 5). Essa variação diária de bandos é semelhante a observada por Buskirk *et al.* (1972), Greig-Smith (1978b), Munn & Terborgh (1979), Powell (1979) e Alves (1988).

**Variação mensal bandos mistos:** A variação da frequência de bandos mistos no decorrer do ano segue o padrão encontrado em outras áreas estudadas (Davis, 1946; Moynihan 1962; Morse, 1970; Powell, 1979 e 1985; Munn & Terborgh, 1979; Silva, 1980; Munn, 1985; Alves, 1988) ou seja, durante o período inter-reprodutivo (coincidindo com a estação úmida na FI, onde as temperaturas registradas são mais baixas) os bandos são bastante frequentes, com decréscimo no início do período reprodutivo (Fig. 6), tornando-se raros no mês de janeiro. Após este período, a frequência de contatos com bandos volta a crescer. A variação mensal de bandos mistos reflete a variação sazonal na disponibilidade de associação das espécies integrantes (ver item 4.2.1.).

**Tamanho de bandos e número de espécies por bando:** Na FI, bandos mistos são compostos principalmente por pares de indivíduos de cada espécie, como tem sido observado em ambientes tropicais (Powell, 1985). O número de indivíduos por bando (tamanho) *versus* o número de espécies (riqueza) por bando tem alta correlação positiva ( $r = 0,80$ ,  $N = 388$ ), igual ao encontrado em bandos mistos no cerrado do planalto central brasileiro por

Alves (1988); já na Costa Rica, o valor de  $r$  encontrado é maior ( $r = 0,95$ ; Powell, 1979). Assim, na região da FI, o tamanho dos bandos não aumenta pelo ingresso de mais indivíduos de cada espécie, e sim pela adição de novas espécies no bando, o que também tem sido observado em diversos estudos desenvolvidos nos Neotrópicos (Powell, 1985).

O tamanho médio de bandos mistos encontrado na FI foi de 17,26 indivíduos (DP = 14,38), com variações ao longo do ano (Fig. 4).

O número médio de espécies por bando foi 6,71 espécies, valor próximo ao encontrado por Davis (1946) na Mata Atlântica, em Teresópolis ( $\bar{X} = 5,51$ ; DP = 3,49). No entanto, durante o período reprodutivo, surpreendentemente, houve um significativo aumento do número médio de espécies por bando ( $t = 6,02$ ;  $P < 0,01$ ). Paralelamente, o tamanho dos bandos acompanhou este aumento no número de espécies por bando (Fig. 4). Assim, neste período, bandos apresentaram-se mais ricos em espécies e, conseqüentemente maiores, o que não é esperado, já que em áreas de elevações médias nos trópicos, a redução do tamanho dos bandos e do número de espécies é mais pronunciada que em áreas de elevações baixas (Powell, 1985). Porém, fato similar pode ser observado na Fazenda Boa Fé (Davis, 1946), onde nos meses de janeiro a abril, verifica-se um aumento tanto no número de espécies por bando quanto no tamanho dos bandos. Davis (1946) atribui este acréscimo a um grande número de imaturos de duas espécies de traupídeos presentes nos bandos amostrados. No entanto, esta justificativa é paradoxal, já que um acréscimo de

indivíduos coespecíficos em bandos reflete-se apenas no aumento da média de tamanho destes, e não no número médio de espécies por grupo.

Não é válido afirmar que este aumento ocorra devido à ocorrência de espécies migratórias, presentes na região nos meses de primavera e verão. Fosse esta alteração causada pelo impacto decorrente do ingresso destas espécies na comunidade, deveria-se observar um aumento significativo no número médio de espécies por bando a partir do mês de setembro, quando estas espécies chegam à área, o que de fato não ocorre. Além disso, espécies migratórias tendem a participar em menor frequência nos bandos ao entrarem em período reprodutivo, como se verifica em *Vireo olivaceus* (Fig. 7d).

Provavelmente, a variação ocorrida no número médio de espécies por bando e no tamanho destes, esteja simplesmente refletindo a variação mensal de ocorrência de bandos mistos (Fig. 6). Durante a estação reprodutiva algumas espécies deixam de participar destes agrupamentos, porém outras apenas se associam menos frequentemente. Com uma baixa frequência de bandos mistos neste período, ocorre uma maior concentração destas espécies, nos poucos bandos formados, resultando um maior número de espécies por bando e, conseqüentemente, um maior tamanho destes. Isto também explica os picos encontrados no número de espécies por bando e tamanho destes na Fazenda Boa Fé, já que nestes meses a frequência de contatos com bandos apresenta picos mínimos (Davis, 1946).

Entretanto, a relação inversamente proporcional entre frequência de ocorrência e tamanho/riqueza de bandos mistos na época reprodutiva não pode ser explicada unicamente pela variação numérica entre esses três componentes. Powell (1985) sugere que o decréscimo no tamanho de bandos e do número médio de espécies seja resultante do fato que, em florestas tropicais de elevações médias, ocorra apenas uma espécie atuando como núcleo, cuja efetividade como força coesiva de bandos reduz-se durante seu período reprodutivo. Na ausência de uma espécie-núcleo alternativa, os bandos tenderiam a se desintegrar. Provavelmente na área estudada, assim como para a Mata Atlântica do sudeste brasileiro, não exista uma espécie-núcleo típica, e sim um complexo de espécies que, conjuntamente, promovem a formação e coesão de bandos mistos, como será discutido no item 4.2.4.

#### 4.2. COMPOSIÇÃO E DINÂMICA DE BANDOS MISTOS.

A número de espécies de aves que participam de bandos mistos varia em diferentes regiões dos trópicos (Powell, 1985). Em florestas tropicais úmidas de elevações médias, os valores registrados são: 21 espécies no Panamá (Burskirk *et al.*, 1972), 43 espécies na Costa Rica (Powell, 1979), 46 espécies na Colômbia (Willis, 1966) e no Brasil, em uma área de Mata Atlântica (Estado do Rio de Janeiro), Davis (1946) registrou 55 espécies na Fazenda Boa Fé e 50 espécies na Fazenda Comari.

Durante o estudo feito na FI, foram observadas 120 espécies de aves nos bandos mistos na FI (tab. 1), o que corresponde à

maior riqueza de espécies entre todos os estudos já realizados com este tipo de associação. No entanto, este alto número de espécies pode ser decorrente de uma amostragem ampla, durante um ano todo e com um alto número de horas de campo, além do fato que na FI encontra-se uma grande diversidade de ambientes, com comunidades de aves relativamente distintas.

Bandos mistos na FI são compostos principalmente por aves insetívoras e onívoras; são bandos estáveis, diversos e as espécies estão presentes em pequenos grupos homoespecíficos, pares ou indivíduos sozinhos. Estas características também foram observadas por Powell (1985) em bandos mistos.

Apesar da grande riqueza de espécies, o número de espécies regulares da FI é inferior ao encontrado em outros estudos feitos em ambientes semelhantes. O número de espécies regulares varia de cinco a dez (Willis, 1966; Buskirk et al., 1972; Powell, 1979 e 1985). Em seu estudo na Mata Atlântica, Davis (1946) considerou diversas características para determinação de espécies regulares, como frequência de ocorrência dentro e fora de bandos mistos, padrões de vocalização e movimentação, levando-o a classificar como regulares 34 espécies na Fazenda Boa Fé e 32 na Fazenda Comari.

Pelo método de classificação usado neste trabalho, ou seja, apenas considerando a classe de frequência de ocorrência em bandos mistos, observa-se, então, onze espécies regulares na Fazenda Boa Fé e dez na Fazenda Comari.

Das três espécies regulares observadas em bandos mistos na FI, todas são também regulares nas áreas estudadas por Davis

(1946): *Basileuterus culicivorus* (também a mais frequente), *Philydor rufus* e *Sittasomus griseicapillus*.

#### 4.2.1. COMPOSIÇÃO E SAZONALIDADE

A variação mensal de participação das espécies regulares em bandos mistos é semelhante. Nos meses mais frios, de maio a outubro (Fig. 3), a ocorrência em bandos mistos é alta, com poucos ou nenhum contato feito com estas espécies fora destes bandos. Nos meses de novembro a abril, com médias de temperatura maiores, esta situação é alterada, havendo um decréscimo na frequência de participação em bandos, sendo que algumas deixam de se associar nestes agrupamentos (por exemplo, *Myiornis auricularis*) e conseqüentemente, ocorre um aumento de contatos com estas espécies fora de bandos mistos.

De forma geral, este comportamento pode ser observado para a maioria das espécies comuns e pouco comuns (tab. 1). A figura 7d exemplifica o comportamento que as espécies migratórias apresentam, quanto a participação em bandos mistos. Os primeiros indivíduos de *Vireo olivaceus* chegam à FI em setembro, incorporando-se a bandos mistos. Em outubro, tornam-se muito frequentes em bandos, mas no decorrer de três meses que se seguem a ocorrência em bandos decresce, sendo os indivíduos observados em maior frequência fora de bandos e em atividades reprodutivas. A partir de fevereiro volta a aumentar a frequência de participação em bandos, sendo os adultos acompanhados por jovens recém-saídos dos ninhos. Em março começam a deixar a área

novamente.

Para a maioria da espécies raras, é difícil avaliar o impacto da sazonalidade nas populações, pois muitas vezes ocorrem em baixa densidade populacional, têm comportamento críptico (dificultando o contato) e/ou são pouco propensas ao gregarismo interespecífico.

A variação na frequência de associação em bandos mistos, em diferentes períodos do ano, possivelmente está relacionada a dois fatores: maximização do forrageio e período reprodutivo.

**Maximização de forrageio:** Na FI não há estudos que descrevam flutuações populacionais de artrópodos. Em matas semidecíduas, dentro do domínio da Mata Atlântica, Ferrari (1986) *apud* Rodrigues 1991, encontrou alta correlação positiva entre a abundância de insetos e pluviosidade mensal. Rodrigues (1991) sugere que, devido à umidade constante durante o ano todo na FI, ocorra uma maior estabilidade nas populações de artrópodos (veja Jansen & Schoener, 1968). No entanto, as baixas temperaturas e geadas registradas na FI, concentradas no inverno, são fenômenos que causam queda populacional em artrópodos. Com a diminuição da disponibilidade de presas potenciais, o aumento da participação em bandos mistos, nos meses mais frios, é uma estratégia vantajosa para muitas espécies de aves, que garantem o suprimento necessário de alimento, capturando insetos crípticos que são espantados pelo distúrbio causado pelo bando (Bates, 1863; MacDonald & Henderson, 1977; Munn & Terborgh, 1979).

**Período reprodutivo:** No sudeste brasileiro, a maioria das espécies de aves se reproduzem de outubro a fevereiro (Sick,

1985). Durante este período foram observadas diversas espécies que participam de bandos mistos em atividade reprodutiva, como corte (*Tityra cayana* e *T. inquisitor*), construção de ninho (*Philydor rufus*, *Pachyramphus castaneus*, *Megarynchus pitangua*, *Cacicus haemorrhous*, *C. chrysopterus* e *Thraupis cyanoptera*), alimentação de ninhegos (*Pitangus sulphuratus*, *Chiroxiphia caudata*, *Myiodynastes maculatus*, *Leptopogon amaurocephalus*, *Turdus rufiventris* e *Myiophobus fasciatus*), alimentação de jovens (*Thamnophilus caerulescens*, *Vireo olivaceus*, *Hylophilus poicilotis*, *Basileuterus culicivorus*, *Tachyphonus coronatus* e *Haplospiza unicolor*). Algumas espécies, como *Myiornis auricularis*, *Troglodytes aedon* e *Zonotrichia capensis* foram observados em todas as fases reprodutivas.

Durante o período reprodutivo, os indivíduos voltam-se à construção de ninhos e cuidados intensivos com a prole, ficando em áreas próximas aos ninhos, dificultando a participação em bandos mistos (Moynihan, 1962; Morse, 1970; Powell, 1985). A exemplo deste comportamento, foram observados, em duas ocasiões (outubro e novembro de 1990), a passagem de bandos mistos próximos a dois ninhos de *Myiornis auricularis* (um em fase de construção e o outro em fase de alimentação de ninhegos), e em ambos os casos, os casais de *M. auricularis* permaneceram parados, junto ao ninho, vocalizando, até que o bando se afastasse.



#### 4.2.2. ASPECTOS GERAIS DA COMPOSIÇÃO DE BANDOS MISTOS.

As espécies de aves que não pertencem à ordem Passeriformes, registradas em bandos mistos na região da FI, são poucas, geralmente raras, e não contribuem significativamente para a formação e coesão dos bandos. Dentro deste grupo, porém, algumas espécies são boas seguidoras de bandos mistos, como o cuculídeo *Piaya cayana* (também registrado por Munn (1985) na amazônia), os trogonídeos e os picídeos.

As duas espécies de *Trogon* obtêm clara vantagem na associação em bandos mistos: frequentemente são vistos capturar, em voo, insetos espantados pelo distúrbio causado por outros integrantes do bando. Davis (1946) classifica *T. rufus* como espécie incidental. Na FI, apesar de rara nos bandos, seguem estes bandos por largos períodos de tempo, não tratando-se de espécies incidentais.

Os picídeos são espécies ativas nos bandos, forrageando também na área nuclear. São beneficiados principalmente na proteção contra predadores, pois alimentam-se de larvas presentes dentro de galerias, em troncos e galhos, e não de artrópodos espantados pelo bando. Com uma maior proteção contra predadores dentro dos bandos, conseqüentemente pode haver uma otimização de forrageio, assim como em outras espécies, pois podem dispender mais tempo à procura de alimento, já que, quando sozinhos, fora de bandos mistos, permanecem grande parte de tempo vigiando a presença de predadores (Willis, 1972a ; Sullivan, 1984).

Os Passeriformes representam 89% das espécies observadas em bandos na FI. Serão feitos, a seguir, breves comentários sobre as famílias de Passeriformes observadas em bandos mistos.

Família Dendrocolaptidae: São característicos de bandos mistos. *Sittasomus griseicapillus* e *Lepidocolaptes fuscus* são as espécies mais frequentes desta família em bandos, também constatado por Davis (1946). A primeira espécie também participa de bandos mistos em outros locais, como no Panamá (Moynihan, 1962), Costa Rica (Powell, 1979) e Peru (Munn & Terborgh, 1979; Munn, 1985).

Família Furnariidae: Com exceção de *Synallaxis* spp., as demais espécies são autênticas integrantes de bandos mistos. A frequência de *S. ruficapilla* pode ter sido superestimada, pois geralmente procura averiguar quaisquer distúrbios em seu território, sendo então amostrados dentro dos bandos (D. Stotz, com. pess.).

Willis (1989) sugere que em algumas espécies de formicarídeos, cotingídeos e traupíneos tenha havido convergência de coloração da plumagem, assemelhando-se a alguns furnarídeos frequentes em bandos mistos, como uma estratégia anti-predatória. Deste modo, segundo aquele autor, o traupíneo *Orchesticus abeillei* seria mimético, o cotingídeo *Fachyramphus castaneus* moderadamente mimético de *Philydor rufus* e o formicarídeo *Biatas nigropectus* mimético de *Anabazenops fuscus*.

Família Formicariidae: Formicarídeos têm sido registrados em bandos mistos em diversas áreas (Powell, 1985), sendo que, na região amazônica, algumas espécies são classificadas como espécies-núcleo (*Thamnomanes* spp.) (Munn & Terborgh, 1979; Munn, 1985; Powell, 1985). *Dysithamnus mentalis* figura entre as espécies regulares nas áreas de Mata Atlântica estudadas por Davis (1946), sendo a segunda espécie mais frequente na Fazenda Boa Fé. Também é uma das espécies mais frequentes em bandos mistos da Mata Atlântica da região de Boracéia (litoral do Estado de São Paulo) (D. Stotz, com. pess.). No entanto, no alto da Serra do Paranapiacaba é uma espécie rara nos bandos mistos, assim como a maioria dos formicarídeos. Das espécies contatadas em bandos, apenas *Thamnophilus caeruleus* é classificado como espécie comum.

Apesar de pouco frequentes, no geral todas as espécies permaneceram plenamente integradas aos bandos mistos em que foram vistas.

Família Rhinocryptidae: Muito rara em bandos mistos possivelmente foi amostrada incidentalmente dentro dos bandos, uma vez que em ambos os casos, não mostraram sinais de interação com o restante do grupo.

Família Cotingidae: *Fachyramphus castaneus*, *F. polychopterus*, *F. viridis* e *Platypsaris rufus* são típicos membros de bandos mistos, seguindo-os por longos períodos de tempo, mesmo sendo as três últimas espécies pouco frequentes, o que também foi

constatado por Davis (1946). *Oxyruncus cristatus* pode ter sido subestimado por limitar-se principalmente ao alto das copas, dificultando o contato. *Pachyramphus polychopterus* também foi registrado em bandos mistos no Panamá (Munn, 1985). As demais espécies associam-se por pouco tempo em bandos, com raros contatos.

Família Pipridae: Com baixa frequência em bandos, permanecem associadas pouco tempo, provavelmente atraídas temporariamente pelas vocalizações e movimentação das outras espécies.

Família Tyrannidae: Bem representada em número de espécies, é uma família heterogênea quanto à contribuição dada pelas espécies no desenvolvimento dos bandos. Algumas são verdadeiras integrantes de bandos mistos, como *Phylloscartes* sp., *Platyrhynchus mystaceus*, *Myiornis auricularis*, *Sirystes sibilator*, *Myiarchus swainsoni*, *Myiobius barbatus*, *Leptopogon amaurocephalus* e *Pipromorpha rufiventris*. Esta última é considerada por Davis (1946) como incidental em bandos, porém trata-se de uma espécie claramente integrada aos bandos, apresentando comportamento, como padrões de movimentação e vocalização e deslocamento, característico de bandos mistos. Outras espécies, como *Muscipipra vetula*, *Myiodynastes maculatus*, *Todirostrum plumbeiceps*, *Tolmomyias sulphurescens*, *Megarynchus pitangua*, *Myiophobus fasciatus*, *Phyllomyias fasciatus*, *Serpophaga subcristata* e *Elaenia* sp., embora apresentassem comportamento característico de

membros de bandos, permaneciam associadas por pouco tempo aos bandos.

De forma geral, assim como os furnarídeos, esta família contribui significativamente na formação e coesão dos bandos, pois grande parte de suas espécies vocaliza e movimenta-se muito, causando distúrbios no local e atraindo outras espécies.

Família Troglodytidae: Sua presença em bandos mistos foi detectada raramente, permanecendo integrada aos bandos mistos por pouco tempo. *Troglodytes aedon* é, provavelmente, uma espécie accidental em bandos mistos, apesar de espécies congêneras participarem de bandos mistos em regiões temperadas da América do Norte (Morse, 1970).

Família Turdidae: São espécies pouco frequentes em bandos, não contribuindo, aparentemente, para a manutenção destas associações.

Família Vireonidae: *Hylophilus poicilotis* e *Cyclarhis gujanensis* são típicos membros de bandos mistos. Permanecem associados a bandos por longos períodos de tempo. *Vireo olivaceus* destaca-se por figurar entre as mais frequentes em bandos mistos, apesar de estar presente na área apenas nos meses de primavera e verão, mas quanto ao aspecto comportamental, não parece ser tão integrado aos bandos como as outras duas espécies. Também há registro da presença de *V. olivaceus* em bandos mistos em florestas temperadas, nos Estados Unidos (Morse,

1970) e em florestas tropicais, na Amazônia peruana (Munn, 1985).

Família Icteridae: *Cacicus chrysopterus* é uma espécie bastante comum em bandos, seguindo-os por longos períodos de tempo. *Cacicus haemorrhous* é raro em bandos e sua presença nestes é efêmera e restrita à áreas de vegetação secundária antiga e primária.

Família Parulidae: *Basileuterus culicivorus* e *Parula pitiayumi* são típicos membros de bandos mistos. A primeira espécie contribui muito na manutenção dos bandos, permanecendo integrado por largos períodos de tempo (ver 4.2.3.). Dentro dos bandos, pares de *B. culicivorus* movimentam-se muito, deslocando-se rapidamente no sub-bosque, indo e voltando em diversas direções, examinando folhas e ramos, com os indivíduos sempre próximos uns dos outros. *Geothlypis aequinoctialis* associa-se temporariamente a bandos mistos que passam próximos a ambientes paludícolas, locais onde vivem. *Coereba flaveola* ocorreu apenas uma vez em bandos mistos, sendo difícil avaliar seu "status" quanto a essas associações.

Família Emberizidae: As espécies das sub-famílias Thraupinae e Cardinalinae, embora de frequências variadas, são verdadeiros membros de bandos mistos. *Trichothraupis melanops* é uma espécie claramente oportunista, aproveitando-se dos distúrbios causados por diferentes grupos de animais, como formigas de correição, macacos e bandos mistos de aves (Willis 1985; Alvares *et al.*,

1991), para capturar os artrópodos em fuga. *Orchesticus abeillei* e *Pirrhocoma ruficeps* são extremamente raras, sendo que a primeira foi observada em bandos mistos na área (Willis 1989).

As espécies de *Tangara* são hábeis em participar de bandos mistos, muitas vezes em grupos congênericos, altamente sincronizados em movimentos, velocidade e direção, parecem constituir um grupo a parte do restante do bando onde podiam estar inseridos. Mitchell (1957), sugere que *Tangara cynocephala* pode ser caracterizada como espécie-núcleo nestes bandos, porém os grupos compostos apenas por *T. seledon* e *T. desmaresti* também eram coesos e sincronizados. As espécies da sub-família Emberizinae são todas raras, presentes nos bandos por curtos períodos de tempo.

#### 4.2.3. ESPÉCIES-NÚCLEO.

As principais características que determinam uma espécie-núcleo são sua frequência em bandos, vocalização, comportamento de forrageio conspícuos e coloração neutra (Moynihan 1962; 1968; Powell, 1985). Morse (1970) observa que espécies-núcleo tendem a ser mais generalista quanto ao forrageio que espécies assistentes. Além disso, segundo Powell (1985), espécies-núcleo mantêm grupos intraespecíficos maiores que as espécies assistentes (para espécies núcleo,  $\bar{x} = 2,4$ ;  $N = 31$  spp; para espécies assistentes,  $\bar{x} = 1,4$ ;  $N = 103$  spp;  $t = 0,7$ ,  $P < 0,01$ ).

Das cinco espécies categorizadas como espécies-núcleo, apenas *Basileuterus culicivorus* e *Hylophilus poicilotis*

apresentam média de grupo intraespecífico menor que a média calculada por Powell (tab. 2).

*Basileuterus culicivorus* é uma espécie cujo comportamento é bastante conspícuo, vocalizando intensamente enquanto se desloca através do sub-bosque. Dentro dos bandos, como já foi comentado, tem ampla distribuição, indo e vindo rapidamente dentro do grupo, porém seu deslocamento vertical restringe-se principalmente à região do sub-bosque. *Hylophilus poicilotis* e *Phylloscartes oustaleti* movimentam-se bastante dentro de bandos, porém permanecem mais restritos à suas áreas nucleares, na parte superior do sub-bosque e inferior das copas. Já *Philydor rufus* e *Orthogonyx chloricterus* são espécies que estão presentes nos bandos em grupos homoespecíficos relativamente grandes, causando, com sua movimentação, um grande distúrbio local, o que provavelmente acaba atraindo indivíduos de outras espécies. No entanto, como se deslocam muito rapidamente, podem não atrair espécies cujo deslocamento seja mais lento.

O número médio de espécies presentes em bandos onde apenas uma das cinco espécies-núcleo estava presente, pode indicar a capacidade que estas possuem de arregimentar outras e manter os bandos coesos. Comparando-se as médias apresentadas na tabela 2, observa-se que bandos onde apenas *P. rufus* está presente têm a maior média de número de espécies. Este fato pode estar ligado à grande mobilidade vertical apresentada por *P. rufus*, que se desloca desde o médio sub-bosque ao alto das copas, favorecendo o contato com espécies que se limitam a apenas um estrato da vegetação. Porém, nem sempre permanecem integralmente coesos com



os bandos, como se verifica com espécies-núcleo de outras regiões, como *Thamnomanes caesius*, na região amazônica (Munn, 1985; Powell, 1985; D. Stotz, com. pess.). Entretanto, nos trabalhos de Moynihan (1962), Munn & Terborgh (1979) e Munn (1985), *P. rufus* é classificada como espécie assistente.

Apesar de nenhuma destas espécies ter sido registrada em mais que 48% dos bandos, sem dúvida desempenham função de atrair outras espécies e manter bandos coesos (principalmente *Basileuterus culicivorus*, *Philydor rufus* e *Orthogonyx chloricterus*), pois bandos onde nenhuma delas esteve presente tenderam a ter significativamente menos espécies que aqueles onde duas ou mais delas está associada (Fig. 8)

Desta forma, na Mata Atlântica na Serra do Faranapiacaba não ocorre uma espécie-núcleo típica, como as descritas anteriormente, mas sim um conjunto de espécies responsáveis pela formação e coesão de bandos mistos de aves, sendo que sua força coesiva advém da associação de algumas espécies, principalmente as discutidas acima, formando o que poderia ser chamado de "complexo-núcleo".

#### 4. CONCLUSÕES

O registro de 120 espécies de aves em bandos mistos demonstra a importância deste tipo de associação na comunidade de aves nesta área da Mata Atlântica, já que o número total de espécies de aves observado na FI é de cerca de 320 (W.R.Silva, com. pess.). Apesar de um número tão elevado de espécies vistas em bandos mistos, apenas três delas são presentes em mais que 25% dos bandos, não excedendo, porém, a 48% dos bandos amostrados, resultando em grupos bastante heterogêneos quanto a composição. Observou-se, também, que nenhuma das espécies regulares na FI são endêmicas da Mata Atlântica. A grande maioria das espécies observadas em bandos pertence à ordem Passeriformes, sendo que as famílias Furnariidae, Formicariidae, Cotingidae, Tyrannidae e Emberezidae são as que mais contribuíram em número de espécies. As famílias Dendrocolaptidae, Vireonidae, Icteridae e Parulidae, apesar de representadas por poucas espécies, também se destacam por serem bastante frequentes nos bandos.

Na Fazenda Intervales, os bandos mistos de aves ocorrem durante o ano todo. A frequência de ocorrência varia no decorrer do ano, sendo que contatos com os bandos são muito comuns nos meses de maio a outubro, onde as temperaturas médias são menores e a maioria das espécies se encontram em repouso reprodutivo. Neste período, quando as populações de insetos decrescem, a participação em bandos mistos garante aos integrantes uma maior eficiência alimentar, já que, dentre outros benefícios, o bando, como um todo, espanta pequenos artrópodos crípticos,

evidenciando-os, o que os torna vulneráveis à predação.

Inversamente, no período de novembro a abril observa-se um decréscimo na frequência de contatos com os bandos; temperaturas maiores são registradas e nestes meses verifica-se que grande número de espécies de aves da região está em período reprodutivo. Assim, com atenção voltada para determinação de territórios e atividades reprodutivas, algumas destas diminuem ou deixam de participar de bandos mistos.

O tamanho dos bandos, em número de indivíduos, tem correlação positiva com o número de espécies que os compõem. De forma geral, cada espécie é representada por um par de indivíduos, assim como é verificado em outros estudos em regiões tropicais. Tanto o tamanho como o número de espécies por bando também variam significativamente no decorrer do ano. Esta variação é diferente das observadas em outras áreas, pois, na Fazenda Intervales, os bandos são maiores e mais ricos em espécies nos meses de verão. Esta diferença provavelmente está ligada ao fato de que, nesta área da Mata Atlântica, não ocorra uma espécie-núcleo típica, responsável pela formação e coesão dos bandos. Tais espécies-núcleo perderiam sua força coesiva no período reprodutivo, resultando em uma diminuição da frequência de ocorrência dos bandos, no decréscimo do número de espécies presentes nos bandos, e conseqüentemente, na diminuição do tamanho destes, o que não ocorre na Fazenda Intervales. A análise mais detalhada de cinco espécies presentes nos bandos estudados, mostra que nenhuma delas atende a todas as características de espécies-núcleo definidas em estudos

anteriores. Observa-se, no entanto, que bandos onde duas ou mais delas estão presentes têm maior tamanho e são mais ricos que aqueles em que nenhuma delas ocorre. Isto mostra que a força coesiva dos bandos não se restringe a uma ou duas espécies, mas sim a várias delas conjuntamente, denominadas neste trabalho de "complexo-núcleo". Nos meses de verão, com uma baixa frequência de ocorrência de bandos, estas espécies ocorrem juntas e possivelmente arregimentam outras, tornando os bandos maiores e com maior número de espécies.

Desta forma, no alto da Serra do Paranapiacaba, como para outras áreas estudadas, as variações sazonais são importantes modeladores de diversos padrões ecológicos deste tipo de associação.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, F.F.M. de. 1964. *Fundamentos geológicos do relevo Paulista. Bol. Inst. Geogr. e Geol. São Paulo, 41:169-263.*
- Alvares, S.M.R., Machado, C.G., Galletti, M. & Rodrigues, M. 1991. Associação de *Tricothraupis melanops* (Emberezidae: Thraupinae) com macacos, formigas de correição e em bandos mistos. In: Resumos do XVIII Congresso Brasileiro de Zoologia, Salvador, BA.
- Alves, M.A.S. 1988. *Organização social e biologia reprodutiva de Nethraupis fasciata (Passeriformes: Thraupidae)*. Campinas. 156 p. Tese (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.
- Andrade-Lima, D. 1966. Vegetação. In: *Atlas Nacional do Brasil*. IBGE, Rio de Janeiro.
- Austin, G.T. & Smith, E.L. 1972. Winter foraging ecology of mixed insectivores bird flocks in oak woodland in Southern Arizona. *Condor*, 74:17-24.
- Bates, H.W. 1863. *The naturalist on the River Amazon*. Murray Press, London.
- Bell, H.W. 1980. Composition and seasonality of mixed-species feeding flocks of insectivores in the Australian Capital Territory. *Emu*, 80:227-232.
- Belt, T.W. 1874. *The naturalist in Nicaragua*. Murray Press., London.

- Buskirk, W.H. 1976. Social systems in a tropical forest avifauna. *Am. Nat.* 110(972):293-310.
- Buskirk, W.H., Powell, G.V.N., Wittenberger, R.E. & Powell, T.U. 1972. Enterspecific bird flocks in tropical highland Panamá. *Auk*, 89:612-624.
- Cody, M.L. 1971. Finches flocks in the Mohave Desert. *Theor. Popul. Biol.* 2:141-158.
- Croxall, J.F. 1976. The composition and behaviour of some mixed-species flocks in Sarawak. *Ibis*, 118:333-346.
- Davis, D.E. 1946. A seasonal analysis of mixed flocks of birds in Brazil. *Ecology*, 27:168-181.
- Diamond, J.M. & Terborgh, J.W. 1967. Observation on bird distribution and feeding assemblages along the Rio Callaria, Department of Loreto, Peru. *Wilson Bull.* 79:273-282.
- Ferri, M.G. 1980. *Vegetação Brasileira*. Ed. Univer. São Paulo, São Paulo. 157 p.
- Ferrari, S. 1986. *The behaviour and ecology of the Buffy-Headed Marmoset, Callithrix flaviceps (O. Thomas, 1903)*. London, Ph.D. Thesis. University of London.
- Fitzpatrick, J.W. 1980. Foraging behaviour of Neotropical Tyrant flycatchers. *Condor*, 82:43-57.
- Gaddis, P.K. 1980. Mixed flocks: Accipters and antipredator behaviour. *Condor*, 82(3):348-349.

- Gradwohl, J. & Greenberg, R. 1980. The formation of antwren flocks on Barro Colorado Island, Panama. *Auk*, 97:385-395.
- Greig-Smith, P.W. 1978a. Imitative foraging in mixed species flocks in Seychelles birds. *Ibis*, 120:233-235.
- Greig-Smith, P.W. 1978b. The formation, structure and function of mixed-species insectivores bird flocks in the West African savanna woodland. *Ibis*, 120:284-297.
- Hamilton, W.D. 1971. Geometry for the selfish herd. *J. Theor. Biol.* 31:295-311.
- Herrera, C.M. 1979. Ecological aspects of heterospecifics flocks formation in a Mediterranean passerine bird community. *Oikos*, 33: 85-96.
- Hunt Jr., G.L., Harrison, N.M., Hanner, W.M. & Obst, B.S. 1988. Observations of mixed-species flocks of birds foraging on Euphasiids near St. Matthew Island, Bering Sea. *Auk*, 105:583-584.
- Jansen, D. & Schoener, T.W. 1968. Differences in insect abundance and diversity between wetter and drier sites during a tropical dry season. *Ecology*, 49:96-110.
- Joly, A.B. 1970. *Conheça a vegetação brasileira*. Ed. Polígono, São Paulo. 181 p.
- Klein, R.M. 1980. *Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí*. *Sellowia* 32.
- Krebs, J.R. 1980. Social learning and the significance of mixed-species flocks of chickadees (*Parus* sp). *Can. J. Zool.*, 51:1275-1288.

- Lazarus, J. 1972. Natural selection and the functions of flocking in birds: a replay to Murton. *Ibis*, 114:556-558.
- Leck, C.F. 1971. Measurement of social attractions between tropical passerine birds. *The Wilson Bull.*, 83(3):278-283.
- MacDonald, D.W. & Henderson, D.G. 1977. Aspects of the behaviour ecology of mixed-species bird flocks in Kashmir. *Ibis*, 119:481-493.
- Machado, C.G. 1991. Aspectos ecológicos de bandos mistos de aves da Mata Atlântica, na Fazenda Intervales - Capão Bonito, SP. In: Resumos do XVIII Congresso Brasileiro de Zoologia, Salvador, Bahia.
- Meyer de Schauensee, R. 1970. *A guide to the birds of South America*. Philadelphia, Acad. Natural Science Pr. 577 p.
- Mitchell, M.H. 1957. *Observations on birds of southeastern Brazil*. Toronto: University of Toronto Press.
- Morrinson, L., With, K.A., Timossi, C.I. & Milne, K.A. 1987. Composition and temporal variation of flocks in the Sierra Nevada. *Condor*, 89:739-745.
- Morse, D.H. 1967. Foraging relationships of Brown-headed Nuthatches and pine warblers. *Ecology*, 48:94-103.
- 1970. Ecological aspects of some mixed-species foraging flocks of birds. *Ecol. Monogr.* 40:119-168.



- Moynihan, M. 1962. The organization and probable evolution of some mixed-species flocks of neotropical birds. *Smithson. Misc. Collect.* 143:1-140.
- 1968. Social mimicry: character convergence versus character displacement. *Evolution*, 22:315-331.
- Munn, C. A. 1985. Permanent canopy and understory flocks in Amazonia: species composition and population density. *Ornithological Monographs*, 36:683-712.
- Munn, C.A. & Terborgh, J.W. 1979. Multi-species territoriality in Neotropical foraging flocks. *Condor*, 81:338-344,
- Murton, R.K. 1971. Why do some birds species feed in flocks? *Ibis*, 113:534-536.
- Olson, F.C.W. 1969. The survival value of fish schooling. *J. Cons. Int. Explor. Mer.* 29:115-116.
- Paynter, R.A., Jr. 1970. Subfamily Emberizinae, Buntings and American Sparrows. Subfamily Cardinalinae, Cardinal, Grosbeaks. In: Paynter, R.A. Jr. & Storer, R.W. eds. *Check list of birds of the world*. Cambridge, Mass., Mus. Comp. Zool. 1970. Vol. 13, p. 3.
- Partridge, L. & Ashcroft, R. 1976. Mixed-species flocks in hill forest in Ceylon. *Condor*, 78:449-453.
- Ponçano, W.L. 1981. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo - Vol. 1*. Secretaria Ind. Com., Ciência e Tecn. do Estado de São Paulo. 94 p.

- Powell, G.V.N. 1979. Structure and dynamics of interspecific flocks in a Neotropical mid-elevation forest. *Auk*, 96:375-390.
- 1985. Sociobiology and adaptive significance of heterospecific foraging flocks in the Neotropics. *Ornithological Monographs*, 36:713-732.
- Pulliam, H.R. 1973. On the advantages of flocking. *J. Theor. Biol.* 38:419-422.
- Pulliam, H.R. & Millikan, G.C.. 1972. Social organization in the nonreproductive season. *Avian Biology*, 6:169-197.
- Rodrigues, M. 1991. *Ecologia alimentar de traupídeos (Aves: Thraupinae) em uma área de Mata Atlântica do Estado de São Paulo*. Campinas. 83 p. Tese (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.
- Rubenstein, D.I., Barnett, R.J., Ridgely, R.S. & Klopfer, P.H. 1977. Adaptive advantages of mixed-species feeding flocks among seed eating finches in Costa Rica. *Ibis*, 119:10-21.
- Sealy, S.G. 1973. Interspecific feeding assemblages of marine birds of British Columbia. *Auk*, 90:796-802.
- Short, L.L., Jr. 1961. Interspecies flocking of birds on montane forests in Oaxaca, Mexico. *Wilson Bull.*, 73:341-347.
- Sibley, C.G., Lanyon S.M. & Ahlquist, J.E. 1984. The relationships of the sharpbill (*Oxyruncus cristatus*). *The Condor*, 86:48-52.

- Sick, H. 1985. *Ornitologia Brasileira: uma introdução*. Ed. Universidade de Brasília, Brasília. 828 pp.
- Siegfried, W.R. & Batt, B.D.J. 1972. Wilson's Phalaropes forming feeding associations with shovelers. *Auk*, 89:667-668.
- Silva, E.M.D. 1980. *Composição e comportamento de grupos heteroespecíficos de aves em área de cerrado, no Distrito Federal*. Brasília. 59 p. Tese (Mestrado) Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1981. *Biometry*. Freeman Company. San Francisco.
- Sullivan, K.A. 1984. Information exploitation by Downy Woodpeckers in mixed-species flocks. *Behaviour*, 91: 294-311.
- Terborgh, J. & Diamond, J.N. 1970. Niche overlap in feeding assemblages of New Guinea birds. *Wilson Bull.*, 82:29-52.
- Tinbergen, L. 1946. De sperwer als roofvyand van zangvogels. *Ardea*, 34:1-213.
- Vine, J. 1971. Risk of visual detection and pursuit by a predator and selective advantage of flocking behaviour. *J. Theor. Biol.* 30:405-422.
- Ward, P. 1965. Feeding ecology of black-faced Dioch (*Quelea quelea*) in Nigeria. *Ibis*, 107:173-214.
- Willey, R.H. 1980. Multispecies antbird societies in lowland forests of Surinam and Ecuador: stable membership and foraging differences. *J. Zool. Lond.* 191:127-145.

- Willis, E.O. 1966. Competitive exclusion and birds fruiting trees in western Colombia. *Auk*, 83:479-480.
- 1967. The behaviour of bicolored antbirds. *Univ. Calif. Publ. Zool.* 79:1-132.
- 1972a. The behaviour of spotted antbirds. *Ornithological Monographs*, 10.
- 1972a. The behavior of spotted antbirds. *Ornithological Monographs*, 10.
- 1972b. Do birds flocks in Hawaii, a land without predators? *Calif. Birds*, 3(1):1-8.
- 1973. Local distribution of mixed flocks in Puerto Rico. *Wilson Bull.*, 85(1):75-77.
- 1985. Behaviour and systematics status of gray-headed tanagers (*Trichothraupis penicillata*, Emberezidae). *Naturalia*, 10:113-145.
- 1989. Mimicry in birds flocks of cloud forests in southeastern Brazil. *Rev. Bras. Biol.* 49:615-619.
- Willis, E.O. & Oniki, Y. 1978. Birds and army ants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 9:243-263.
- Winterbotton, J.M. 1949. Mixed bird parties in the tropics, with special reference to northern Rhodesia. *Auk*, 66:258-263.