

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**GUSTAVO SILVEIRA DA LUZ**

**COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DINÂMICA DE BANDOS MISTOS DE AVES EM  
REMANESCENTE DE FLORESTA ATLÂNTICA SUBMONTANA NO SUL DO  
BRASIL**

**CRICIÚMA, SC  
2018**

**GUSTAVO SILVEIRA DA LUZ**

**COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DINÂMICA DE BANDOS MISTOS DE AVES EM  
REMANESCENTE DE FLORESTA ATLÂNTICA SUBMONTANA NO SUL DO  
BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais. Linha de pesquisa em Ambientes Naturais.

Área de Concentração: Ecologia e Gestão de Ambientes Alterados.

Orientador: Prof. Dr. Jairo José Zocche.

**CRICIÚMA, SC  
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

L979c Luz, Gustavo Silveira da.  
Composição, estrutura e dinâmica de bandos mistos de aves em remanescente de Floresta Atlântica Submontana no Sul do Brasil/ Andréia Gimenes Amaro. - 2018.  
54 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, 2018.  
Orientação: Jairo José Zocche.

1. Aves – Identificação – Santa Catarina, Região Sul. 2. Aves – Espécies – Santa Catarina, Região Sul. 3. Observação de aves. 4. Avifauna. I. Título.

CDD 23. ed. 598.098164



**unesc**

Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Pró-Reitoria Acadêmica  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

---

**PARECER**

Os membros da Banca Examinadora homologada pelo Colegiado de Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pelo candidato **GUSTAVO SILVEIRA DA LUZ** sob o título: **“Composição, estrutura e dinâmica de bandos mistos de aves em remanescente de floresta atlântica submontana no sul do Brasil”**, para obtenção do grau de **MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS** no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato, os membros são de parecer pela **“APROVAÇÃO”** da Dissertação.

Criciúma/SC, 26 de fevereiro de 2018.

**Prof. Dr. Huiquer Francisco Vogel**  
Primeiro Examinador

**Profa. Dra. Birgit Harter-Marques**  
Segundo Examinador

**Prof. Dr. Jairo José Zocche**  
Presidente da Banca e Orientador

*Ao meu pai Osvaldo Hildebrando da Luz, que mesmo em sua passagem rápida na minha vida, sempre me apoiou nas minhas escolhas, me educou e amou da melhor forma possível. Obrigado por tudo pai, sempre vou te amar eternamente.*

*Ao meu avô Fúlvio Isauro Silveira, que me ensinou e incentivou desde criança a caminhar no mundo da Ornitologia. Muito obrigado “vô Fúlvio”, você sempre vai ficar na minha memória.*

*A minha mãe Sinaira Silveira da Luz, que sempre me apoia e contribui para o meu crescimento.*

*A minha avó Zilma dos Santos Silveira, pelo carinho e amor de sempre. Admiro muito você “vó Zilma”.*

## AGRADECIMENTOS

Durante estes dois anos no mestrado, diversas pessoas e instituições contribuíram tanto direta ou indiretamente, ao desenvolvimento deste estudo. Dentre estas, quero agradecer:

Ao professor Dr. Jairo José Zocche, ao qual agradeço imensamente por aceitar encarar comigo esse desafio que é estudar o “comportamento de aves”, pela orientação, e principalmente pela confiança depositada. Muito obrigado Zocche.

Aos meus familiares, principalmente aqueles que sempre estão presentes na minha evolução como ser humano, em especial a vó Zilma, que sempre esteve orando, acompanhando e me dando força nas idas e vindas aos trabalhos de campo.

A Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, e ao Laboratório de Ecologia de Paisagem e de Vertebrados - LABECO, pela infraestrutura cedida, e toda a equipe da Ornitologia, Bento Junior, Gabriel Gonzaga e Gustavo Plucenio, pelo auxílio, paciência, brincadeiras e risadas, que tornaram ainda mais divertidos os trabalhos de campo nesse lugar mágico chamado de Floresta Atlântica. Desta forma, também sou grato ao grande amigo Cleiton Teixeira, pela companhia e presença em várias campanhas. Aos demais, Cristiane (Cris) e Beatriz (Bia), pela amizade e toda compreensão na convivência no laboratório, e ao Fernando (Tomate) pelo auxílio nas análises estatísticas.

A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - PPGCA/UNESC, pela concessão da bolsa e auxílio financeiro.

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, pela aceitação do projeto, e aos seus funcionários analistas ambientais Magnus M. Severo e Guilherme Betiollo, por toda atenção e apoio logístico para que pudéssemos usufruir de toda a estrutura da base de campo “PIC - Rio do Boi”, do PARNA de Aparados da Serra. Deste modo, sou grato também aos guardas-parque, Alvim, Fernando, seu Valmor e Vieira, não só pela nossa grande amizade, mas por todo o auxílio, atenção e companhia na base de campo.

A todos os amigos que fiz e que se dedicam boa parte de suas vidas a estudar o fascinante mundo dos bandos mistos de aves, em especial, a Cláudia Brandt, o Karl Mokross e o Caio Graco Machado. Muito obrigado por toda a atenção nas conversas por e-mails, pelos trabalhos cedidos e principalmente pelo incentivo.

A todos os meus amigos que me apoiaram a seguir em frete nessa caminhada, principalmente aqueles que sempre estão me incentivando no modo de vida que sigo. Aos

companheiros de montanha, que mesmo não entendendo, souberam compreender a minha ausência.

Ao Pink Floyd, Rolling Stones, Creedence, U2, Pearl Jam e Led Zeppelin, pela companhia musical nas noites silenciosas na base de campo.

A Deus, por ter me dado saúde, proteção, autoestima, perseverança e por ter nascido neste lugar fantástico, os Aparados da Serra.

*“O ar da montanha é doce ao crepúsculo; os pássaros retornam voando aos pares. Nessas coisas há um significado profundo, mas quando queremos expressá-lo, de repente as palavras nos faltam”*

Táp Ch`en

## RESUMO

Bandos mistos de aves são associações de duas ou mais espécies que se formam e são mantidas por respostas comportamentais mútuas. Este estudo teve por objetivo avaliar a composição, estrutura e dinâmica de bandos mistos de aves, em remanescentes de Floresta Atlântica Submontana, na porção baixa do PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, sul do Estado de Santa Catarina. As amostragens foram realizadas entre outubro de 2016 e setembro de 2017, em 12 campanhas mensais de três dias consecutivos. Para cada bando registrado eram obtidos os seguintes dados: hora e tempo de contato, espécie observada e número de indivíduos, tipo de registro, estrato de ocorrência, e quando possível, substratos de procura, tipo de alimento, interações agonísticas, entre outras observações. Com o esforço amostral de 216 horas foram realizados 152 contatos com bandos mistos, os quais englobaram um total de 76 espécies pertencentes a cinco ordens e a 24 famílias. Passeriformes, Furnariidae, Rhynchocyclidae, Tyrannidae e Thraupidae foram os *taxa* mais representativos em relação a riqueza. Bandos mistos de aves ocorreram ao longo de todo o ano, porém, entre outubro e fevereiro é que houveram variações mais evidentes no número de contatos, enquanto que de março a setembro, os números de contatos com bandos foram mais regulares, não havendo picos claramente evidenciados de contatos para os meses mais frios do ano. A riqueza média de espécies dos bandos foi  $4,48 \pm 2,71$ , com amplitude mínima de duas e máxima de 14 espécies, enquanto que o tamanho médio dos bandos foi  $8,69 \pm 5,82$  indivíduos, variando de dois a 31 indivíduos por bando. A riqueza de espécies nos bandos demonstrou estar altamente relacionada com o número de indivíduos ( $R^2 = 0,831$ ). Bandos mistos de sub-bosque representaram 57,9% ( $n = 88$ ) dos contatos, enquanto que os de dossel apenas 15,7% ( $n = 24$ ). Os demais, não evidenciaram preferência clara pelo estrato de ocorrência e foram classificados como bandos de estratos heterogêneos representando 26,4% ( $n = 40$ ) dos registros. As riquezas médias de espécies dos bandos de sub-bosque ( $3,98 \pm 2,23$ ) e de dossel ( $3,12 \pm 1,16$ ), não diferiram entre si ( $t = 1,807$ ;  $p = 0,073$ ), assim como não diferiram também ( $t = 1,802$ ;  $p = 0,074$ ), o tamanho médio dos bandos do sub-bosque ( $7,69 \pm 4,82$ ) e dossel ( $5,83 \pm 2,57$ ). *Basileuterus culicivorus* e *Habia rubica*, atuam como espécies-núcleo dos bandos mistos de aves registrados, uma vez que além da alta frequência de participação (46,7 e 32,9%, respectivamente) apresentaram padrão intenso e conspicuo de movimentação e vocalização, demonstrando assim, alta capacidade de arremessar um número maior de indivíduos de diferentes espécies para dentro dos bandos.

**Palavras-chave:** Associação heteroespecífica, Floresta Atlântica, Aparados da Serra, Avifauna, Espécies-núcleo.

## ABSTRACT

Mixed flocks of birds are associations of two or more species formed and are maintained by mutual behavioral responses among the members. This study aimed to evaluate the composition, structure and dynamics of mixed flocks of birds in remnants of submontane Atlantic Forest in the lower portion of PARNA of Aparados da Serra, municipality of Praia Grande, southern Santa Catarina State. We carried out the sampling between October 2016 and September 2017, in 12 monthly campaigns of three consecutive days each. We recorded the following data to each flock contacted: time and contact time, observed species and number of individuals, type of record, occurrence stratum, and when possible, other specific data such as, demand substrates, type of food, agonistic interactions, among other observations. With the sampling effort of 216 hours, 152 contacts were made with mixed flocks, which included 76 species belonging to 5 orders and 24 families. Passeriformes, Furnariidae, Tyrannidae e Thraupidae were the most representative taxa in relation to richness. Mixed bands of birds occurred throughout the year in the study area. Between the months of October to February, there were great oscillations in the number of contacts, while from March to September, the flocks were regular, and there were no peaks of contacts in the months most cold of the year. The species richness average of the flocks was  $4.48 \pm 2.71$ , consisting of a minimum of two and a maximum of 14 species, and the mean flock size was  $8.69 \pm 5.82$  individuals, ranging from a minimum of two to a maximum of 31 individuals per flock. The species richness was highly correlated with the number of individuals ( $R^2 = 0.831$ ). The understory flocks represented 57.9% ( $n = 88$ ) of the contacts, whereas the canopy flocks represented only 15.7% ( $n = 24$ ). The remaining flocks were classified as heterogeneous flocks, representing 26.3% ( $n = 40$ ) of the total recorded flocks. The species richness average of the understory ( $3.98 \pm 2.23$ ) and canopy ( $3.12 \pm 1.16$ ) did not differ ( $t = 1,807$ ,  $p = 0.073$ ), as well as the average size of the flocks between the strata, sub-forest ( $7.69 \pm 4.82$ ) and canopy ( $5.83 \pm 2.57$ ) did not differ too ( $t = 1.802$ ,  $p = 0.074$ ). It was concluded that *Basileuterus culicivorus* and *Habia rubica*, act as core species in the studied forest, since in addition to the high frequency of participation, they present an intense, and conspicuous pattern of movement and vocalization, thus demonstrating a high capacity to gather a larger number of individuals of different species into the flocks.

Keywords: Heteroespecific associations, Atlantic Forest, Aparados da Serra, birdlife, core species.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da área de estudo, Parque Nacional de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil. ....	18
Figura 2 - Características da Floresta Ombrófila Densa Submontana na área de estudo, PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil. Visão do exterior (A), e interior da mata, com vista para o dossel (B), sub-bosque (C), trajetos (D) e sub-bosque com bromélias epífitas (E). Fotos: (A, B, C, D e E) Gustavo S. da Luz. ....	20
Figura 3 - Distribuição dos três setores de amostragem na área de estudo (I, II e III), PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil. ....	22
Figura 4 - Frequência de ocorrência das espécies regulares e espécies comuns dos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017. ....	29
Figura 5 - Regressão linear simples da relação entre a riqueza de espécies com o número de indivíduos dos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017. ....	29
Figura 6 - Variação da frequência de contatos de bando mistos de aves por campanha, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017. ....	31
Figura 7 - Variação mensal da riqueza média de espécies dos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017. ....	31
Figura 8 - Variação mensal do tamanho médio (em número de indivíduos) dos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017. ....	32
Figura 9 - Estratos da vegetação utilizados pelos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017. ....	33
Figura 10 - Espécies-núcleo registradas nos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017. (A) <i>Basileuterus culicivorus</i> , (B) <i>Habia rubica</i> . Fotos: (A) Jairo J. Zocche, (B) Luciano Bernardes. ....	34

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Espécies de aves participantes de bandos mistos no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017. Número de bandos que a espécie participou (Nº contatos). Frequência de ocorrência das espécies em bandos mistos - FO (%). Categorias de frequência (CF): RE - espécie regular ( $\geq 25\%$ ), CO - espécie comum (3,00 a 9,99%), PC - espécies pouco comuns (10,00 a 24,99%) e RR - espécies raras ( $\leq 2,99\%$ ). Estrato de forrageamento na vegetação em bandos mistos (ES): sub-bosque (SB) e dossel (DS).....25
- Tabela 2 - Características físicas e comportamentais das duas espécies mais frequentes nos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017. Desvio padrão ( $\pm$  DP). (\*) Riqueza média dos bandos mistos registrados sem a presença das duas espécies-núcleo. ....35
- Tabela 3 - Estudos sobre bandos mistos de aves realizados em diferentes áreas no bioma Floresta Atlântica, descrevendo local, tipologia florestal, riqueza de espécies, riqueza média de espécies e tamanho médio de bandos. ....37

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 OBJETIVOS .....	16
<b>1.1.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>17</b>
<b>2 MATERIAIS E MÉTODO .....</b>	<b>18</b>
2.1 ÁREA DE ESTUDO .....	18
2.2 COLETA DE DADOS .....	21
2.3 ANÁLISE DE DADOS .....	23
<b>3 RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
3.1 RIQUEZA, COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DOS BANDOS MISTOS .....	25
3.2 VARIAÇÃO TEMPORAL .....	30
3.3 UTILIZAÇÃO DOS ESTRATOS PELOS BANDOS MISTOS .....	32
3.4 ESPÉCIES-NÚCLEO.....	33
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>36</b>
4.1 RIQUEZA, COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DOS BANDOS MISTOS .....	36
4.2 VARIAÇÃO TEMPORAL .....	41
4.3 UTILIZAÇÃO DOS ESTRATOS PELOS BANDOS MISTOS .....	42
4.4 ESPÉCIES-NÚCLEO.....	44
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>47</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Agrupamentos de animais são comumente observados na natureza (BRANDT, 2008). Indivíduos da mesma espécie, assim como de espécies diferentes, frequentemente se agrupam para se beneficiar de algum recurso do ambiente (GOODALE *et al.*, 2010). Esses agrupamentos são mais comuns e bem estudados nos diferentes grupos de vertebrados, como por exemplo, mamíferos (HEYMANN, 2011), peixes (SAZIMA *et al.*, 2007) e aves (WILLIS; ONIKI, 1978; MUNN; TERBORGH, 1979).

Para as aves, essas associações podem ser distinguidas como agregação ou bandos (MOYNIHAN, 1962; POWELL, 1985). Considera-se como agregação, quando as espécies são motivadas por uma fonte de recurso alimentar (POWELL, 1985). Esses recursos são geralmente fixos, como por exemplo, os frutos (DIAMOND; TERBORGH, 1967), mas também podem corresponder a recursos móveis, como artrópodes ou formigas de correição (WILLIS; ONIKI, 1978). No entanto, essa reunião de espécies é momentânea (DIAMOND; TERBORGH, 1967; WILLIS; ONIKI, 1978) e após o recurso se esgotar a associação se finda. Em contraste as agregações, são os bandos, nesses os indivíduos se associam e se mantêm agrupados através de estímulos e respostas comportamentais dos integrantes do grupo (MOYNIHAN, 1962; POWELL, 1985). Nesse caso, os indivíduos permanecem juntos muito mais pelo comportamento do que pela fonte de recursos propriamente dita (GREENBERG, 2000).

Os bandos, por sua vez, podem ser monoespecíficos, compostos por indivíduos de mesma espécie, ou heteroespecíficos, compostos por indivíduos de diferentes espécies, também chamado de bandos mistos (MOYNIHAN, 1962; POWELL, 1985). Define-se como sendo um bando misto “(...) qualquer agrupamento de dois ou mais indivíduos de espécies diferentes que forrageiam e se deslocam juntos na mesma direção em um raio de 25 metros entre a primeira e a última espécie” (HERRERA, 1979). Ao mesmo tempo, pode-se considerar como “(...) associação de dois ou mais indivíduos, de duas ou mais espécies, que seguem uns aos outros ao longo de uma mesma rota, por um período mínimo de cinco minutos” (STOTZ, 1993). Embora não sejam as únicas definições, são as que melhor descrevem tal agrupamento.

Entre as várias hipóteses que influenciam a formação de bandos mistos, as que melhor explicam tal fenômeno estão relacionadas à maximização de forrageio e a proteção contra predação (MOYNIHAN, 1962; POWELL, 1985; ALVES; CAVALCANTE, 1996; MACHADO; RODRIGUES, 2000). A hipótese de maximização de benefício no forrageio, vem da exposição de artrópodes em função da passagem do bando misto no estrato utilizado, facilitando o encontro e captura de presas pelos integrantes do bando (POWELL, 1985). Já a hipótese de

proteção contra a predação, sugere que o aumento dos esforços de vigilância, detecta com mais eficiência a presença de um predador, diminuindo assim o risco a predação (POWELL, 1979, 1985; DEVELEY, 2001).

Bandos mistos de aves ocorrem em quase todos os lugares do mundo, no entanto, a frequência de ocorrência é maior na região Tropical (POWELL, 1985). Nesta última, os bandos permanecem juntos ao longo de todo o ano, apesar de ocorrerem com menor intensidade no período reprodutivo (DEVELEY; PERES, 2000). No Brasil, diversos estudos têm sido realizados nas últimas décadas, como por exemplo, Alves e Cavalcanti (1996), Ragusa-Netto (2000), e Tubelis (2004), no Cerrado; Develey e Stouffer (2001), Naka (2004), Houtan *et al.* (2006) e Mokross *et al.* (2013), na Amazônia; Stotz (1993), Aleixo (1997), Machado (1999), Develey e Peres (2000), Machado e Rodrigues (2000), Machado (2002), Maldonado-Coelho e Marini (2003), na Floresta Atlântica do Sudeste; Ghizoni-Jr e Azevedo (2006), Silveira (2006), Ghizoni-Jr (2009) e Brandt *et al.* (2009), na Floresta Atlântica da região Sul.

Apesar dos altos níveis de degradação ambiental, os estudos realizados nos biomas Floresta Atlântica e Amazônia, indicam que a frequência de ocorrência de bandos mistos ainda é alta. Nestes domínios, mais de 40% das aves participam de bandos mistos, inclusive espécies consideradas endêmicas e/ou ameaçadas (ALEIXO, 1997; MACHADO, 1999; DEVELEY; PERES, 2000; BRANDT *et al.*, 2009; BATISTA *et al.*, 2013).

Os bandos mistos neotropicais podem ser caracterizados de acordo com a distribuição vertical de seus integrantes nos diferentes estratos da vegetação (DEVELEY, 2001). Assim, pode-se reconhecer os bandos que forrageiam no sub-bosque e no dossel (POWELL, 1985). No entanto, dados provenientes de estudos realizados na Floresta Atlântica demonstraram que esta distinção é pouco evidente e até mesmo ausente (STOTZ, 1993; MACHADO, 1999; MALDONADO-COELHO; MARINI, 2003; BATISTA *et al.*, 2013).

Espécies associadas a bandos mistos apresentam diferentes padrões de interações, as quais são categorizadas como espécies-núcleo e espécies assistentes (POWELL, 1985). As espécies-núcleo estimulam a formação e a manutenção da coesão do bando, enquanto que as espécies assistentes, tem um papel secundário no bando e podem ser divididas em regulares ou ocasionais em função da frequência de participação (MOYNIHAN, 1962). Além disso, as espécies-núcleo tem alta frequência de participação, apresentam padrão conspícuo de movimento e vocalização, o que desencadeia a formação dos bandos mistos e a motivação a serem facilmente seguidas (DEVELEY, 2001). Ainda assim, as espécies-núcleo podem ser avaliadas como sendo membros regulares nos bandos (MACHADO, 2002).

O último autor destaca que na ausência de espécies-núcleo, é possível que os bandos mistos de aves sejam formados por mais de uma espécie acessória. Nesse caso, a formação é denominada de “complexo-núcleo”, cuja força coesiva de um bando não vem apenas de uma espécie, mas de um conjunto de espécie que atua como elemento de formação e manutenção do grupo (MACHADO, 2002).

A composição, tamanho e frequência de ocorrência dos bandos mistos de aves podem ser influenciadas pela diminuição de participação das espécies durante os períodos reprodutivos, disponibilidade de recurso alimentar e a presença de espécies migratórias (POWELL, 1985; ALVES; CAVALCANTI, 1996; MACHADO, 1999; DEVELEY; PERES, 2000). Em geral, estes fatores são determinados pelas variações climáticas (MACHADO, 1999; DEVELEY; PERES, 2000; MALDONADO-COELHO; MARINI, 2003).

Outros fatores como perda e fragmentação de habitats, aumento do efeito de borda e estágio sucessional da vegetação, podem também influenciar as características de composição e dinâmica dos bandos mistos nos ambientes florestais (ALEIXO, 2001; MARINI; GARCIA, 2005). Esses fatores geram possíveis efeitos na cadeia trófica e nas interações interespecíficas, diminuindo a sobrevivência dos indivíduos (MALDONADO-COELHO; MARINI, 2003). Contudo, isto é relativamente preocupante, visto que muitas espécies de aves passam a maior parte da vida associada a bandos mistos e dependem dessa associação para sobreviver (MALDONADO-COELHO; MARINI, 2003).

A perda e fragmentação de habitats, seguidas pela perseguição, captura excessiva, invasão de espécies exóticas, perturbação antrópica, morte acidental e desastres naturais, figuram como as principais ameaças para a conservação da avifauna brasileira (MARINI; GARCIA, 2005). O bioma Floresta Atlântica é considerado um dos ecossistemas mais biodiversos e ao mesmo tempo mais ameaçados do planeta (MYERS *et al.*, 2000), estando entre os 36 *hotspots* mundiais de biodiversidade (MERRITT *et al.*, 2019). Neste domínio, os dados mais recentes publicados dão conta que atualmente são registradas 891 espécies de aves, das quais, 213 espécies são endêmicas e 233 espécies se encontram ameaçadas de extinção, em geral, mais da metade das espécies ocorrem em ambientes florestais (MOREIRA-LIMA, 2013). Embora a Floresta Atlântica seja o bioma brasileiro cuja avifauna tenha sido mais intensamente estudada, o conhecimento ornitológico acumulado encontra-se segmentado e altamente disperso (MOREIRA-LIMA, 2013).

Dentre as diferentes formações de Mata Atlântica, as encostas abruptas da Serra Geral, corredor de Floresta Atlântica que se estende desde a Serra do Rio do Rastro, em Santa Catarina, até o vale do rio Maquiné, no Rio Grande do Sul, ainda abriga alta riqueza de espécies de aves

(BEGE; MARTERER, 1991; BENCKE *et al.*, 2006; JUST *et al.*, 2015). Essa região é chamada de “Aparados da Serra”, representada por um conjunto de cânions e vales profundos que formam ecossistemas únicos (IBAMA/MMA, 2004; BENCKE *et al.*, 2006). Por apresentar expressivo número de espécies endêmicas da Floresta Atlântica no sul do Brasil, bem como, elevado número de espécies ameaçadas, a região dos Aparados da Serra representa uma IBA - *Important Bird Area* (BENCKE *et al.*, 2006).

Nessa região, localiza-se o Parque Nacional de Aparados da Serra (PARNA APARADOS DA SERRA - PNAS), que abrange os municípios de Cambará do Sul, RS, porção superior do PARNA e Praia Grande, SC, porção inferior (IBAMA/MMA, 2004). A Unidade de Conservação do PNAS representa um importante refúgio para a fauna silvestre no sul do Brasil (IBAMA/MMA, 2004). Ao mesmo tempo, carece de informações a respeito de sua avifauna, sendo que, atualmente, o único estudo com esforço amostral representativo na unidade foi Franco (2017). Outros estudos correspondem apenas em Avaliações Ecológicas Rápidas como Parker III e Goerck (1997), Voss *et al.* (1998), Buzzetti (2002) e Fontana *et al.* (2008).

Estudos sobre bandos mistos de aves são ausentes na Floresta Atlântica no sul do Estado de Santa Catarina. Já os que foram realizados sobre a avifauna, no geral, nessa região, carecem de informações a respeito do comportamento das espécies. Deste modo, dados sobre composição e dinâmica de bandos mistos em ambientes que sofreram modificação da paisagem são de elevada importância, pois poderão promover estudos mais específicos, além de aumentar o conhecimento sobre tal agrupamento. Portanto, essas associações devem ser sempre detalhadamente estudadas e consideradas, tanto para o direcionamento de ações de conservação das espécies, como para compreender os padrões de degradação dos ecossistemas.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a composição, estrutura e dinâmica de bandos mistos de aves, em remanescente de Floresta Atlântica Submontana no sul do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil.

### 1.1.2 Objetivos específicos

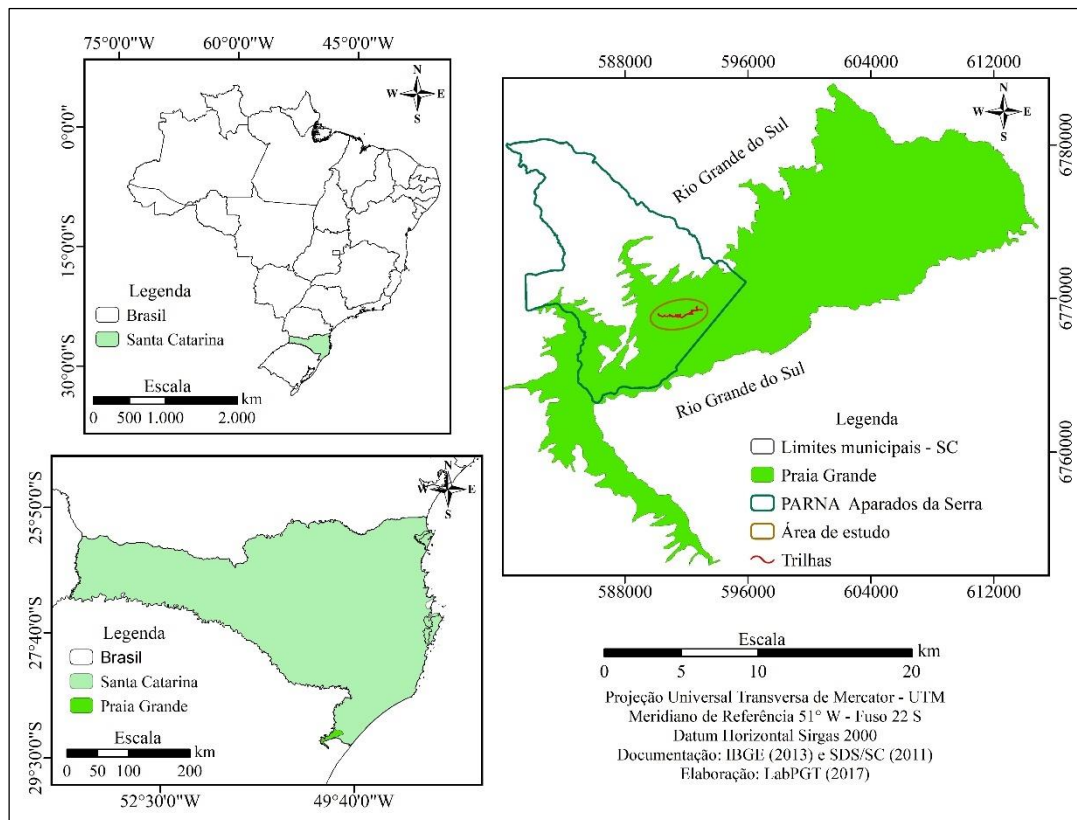
- Identificar a composição e riqueza de espécies, assim como, a riqueza média de espécies e tamanho (em número de indivíduos) médio dos bandos ao longo do ano;
- Analisar a frequência de ocorrência dos bandos mistos ao longo do ano;
- Verificar se há estruturação vertical na utilização dos estratos pelas espécies, quando forrageando em bandos mistos;
- Identificar quais são a(s) espécie(s)-núcleo nos bandos mistos, bem como, se há ocorrência de um complexo núcleo;
- Verificar o *status* de conservação em âmbito estadual, nacional e global das espécies registradas nos bandos mistos.

## 2 MATERIAIS E MÉTODO

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em remanescentes de Floresta Atlântica de encosta, junto ao vale do rio do Boi ( $29^{\circ}12'18.92''\text{S}$  e  $50^{\circ} 3'22.81''\text{O}$ ), no acesso ao interior do cânion Itaimbézinho, porção baixa do Parque Nacional de Aparados da Serra (IBAMA/MMA, 2004), no município de Praia Grande, extremo sul do Estado de Santa Catarina, Brasil (Figura 1).

Figura 1 - Localização da área de estudo, Parque Nacional de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil.



Fonte: LabPGT (2017)

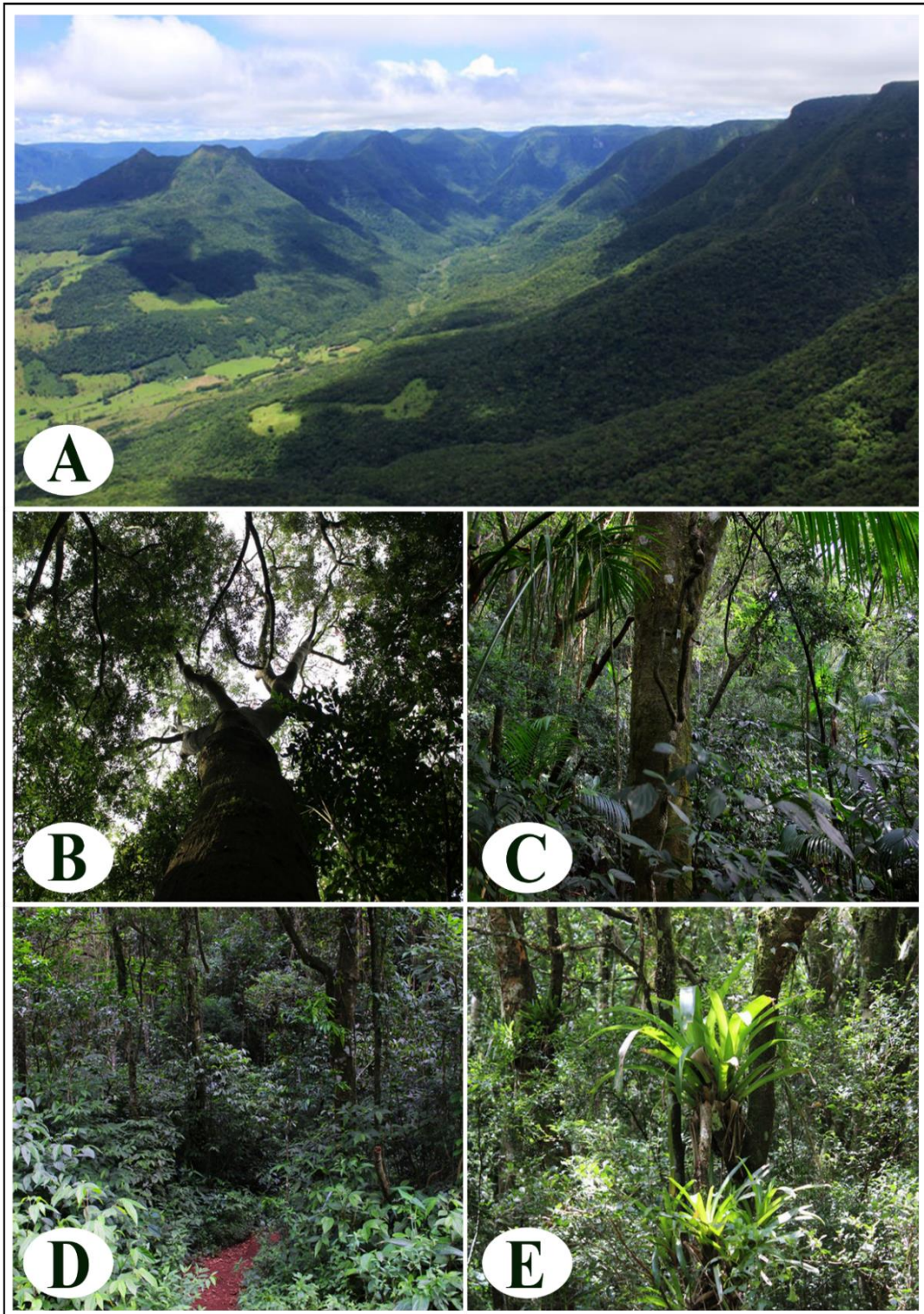
O PARNA de Aparados da Serra foi criado no ano de 1959, pelo Decreto Estadual nº 47.446/59 (BRASIL, 1959) e posteriormente alterado no ano de 1972, pelo Decreto Federal nº 70.296/72 (BRASIL, 1972). É uma Unidade de Conservação de Proteção Integral que abrange uma área de 130,606 km<sup>2</sup>, estendendo-se nos municípios de Cambará do Sul, RS e Praia Grande, SC (IBAMA/MMA, 2004).

A altitude da área de estudo varia entre 200 e 350 metros acima do nível do mar. O clima é subtropical úmido (Cf), classificado nas regiões mais baixas como Cfa, mesotérmico úmido, sem estação seca definida, com verão quente com temperatura média anual de 19 °C (ALVARES *et al.*, 2013). No entanto, também recebe influência do clima de altitudes mais elevadas Cfb, clima temperado constantemente úmido, sem estação seca, com verão fresco e temperatura média anual de 16 °C (ALVARES *et al.*, 2013). A temperatura em dias frios pode oscilar próximo a 7,2 °C e a precipitação pluviométrica anual pode variar entre 1.220 a 1.660 mm, com o total anual de dias de chuva entre 102 e 150 dias (EPAGRI, 2001).

Nas encostas dos Aparados da Serra ocorre a Floresta Ombrófila Densa, caracterizada em duas tipologias distintas, Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana (IBGE, 2012). A área de estudo é constituída pela tipologia submontana (Figura 2), vegetação presente nas altitudes entre 30 a 400 metros, que se estabelece em solos profundos de substrato basáltico, com grande riqueza e diversidade de espécies (IBAMA/MMA, 2004; IBGE, 2012). A vegetação se encontra em estágio sucessional secundário de regeneração, predominando na maior parte estágios iniciais e médios, onde o dossel varia entre seis a 15 metros de altura. Os representantes mais abundantes que formam este estrato são, a cangerana (*Cabralea canjerana*), o baguaçu (*Talauma ovata*), o tanheiro (*Alchornea triplinervia*), a maria-mole (*Guapira opposita*), entre outras (IBAMA/MMA, 2004).

O sub-bosque é bastante denso nas áreas de borda, onde predominam melastomataceas, rubiáceas, gramíneas e pteridófitas. De outro modo, é menos denso no interior da mata, onde observa-se elevada abundância de lianas e bromélias epífitas do gênero *Vriesea* (Figura 2). Os representantes mais comuns neste estrato são, as grandíúvas-d'anta (*Psychotria suterella* e *P. kleinii*), pimenteira-de-folhas-largas (*Rudgea jasminoides*), as pimenteiras (*Mollinedia floribunda* e *M. schottiana*), e além da presença marcante do palmito-jussara (*Euterpe edulis*) (IBAMA/MMA, 2004).

Figura 2 - Características da Floresta Ombrófila Densa Submontana na área de estudo, PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil. Visão do exterior (A), e interior da mata, com vista para o dossel (B), sub-bosque (C), trajetos (D) e sub-bosque com bromélias epífitas (E). Fotos: (A, B, C, D e E) Gustavo S. da Luz.



Em relação a avifauna, nas porções baixas e médias altitudes do PNAS, predominam elementos típicos de Floresta Ombrófila Densa, já no alto da serra, ocorrem elementos da Floresta Ombrófila Mista (SICK, 1985). Entre as espécies ameaçadas de extinção, raras ou vulneráveis registrado na unidade, destaca-se o *Tinamus solitarius* (Vieillot, 1819), *Crypturellus noctivagus* (Wied, 1820), *Penelope obscura* (Temminck, 1815), *Triclaria malachitacea* (Spix, 1824), *Amazona pretrei* (Temminck, 1830), *Amazona vinacea* (Kuhl, 1820), *Hydropsalis forcipata* (Nitzsch, 1840), *Procnias nudicollis* (Vieillot, 1817), *Xolmis dominicanus* (Vieillot, 1823) e *Xanthopsar flavus* (Gmelin, 1788). De ocorrência em toda a região, cabe salientar a presença de *Spizaetus melanoleucus* (Vieillot, 1816), *Spizaetus tyrannus* (Wied, 1820), *Sarcoramphus papa* (Linnaeus, 1758) e *Urubitinga coronata* (Vieillot, 1817) (IBAMA/MMA, 2004).

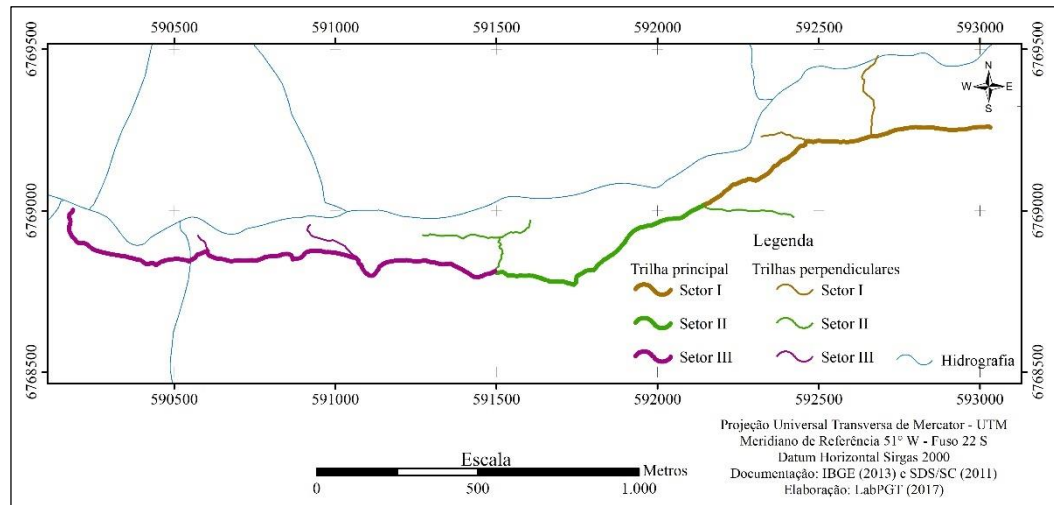
## 2.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada entre outubro de 2016 e setembro de 2017, em 12 campanhas mensais de três dias consecutivos. Durante o trabalho de campo foram feitas sessões de amostragens de seis horas cada, sendo 60% cumpridas no período matutino (3h40min) com início após o nascer do sol, e o restante no período vespertino (2h20min) antes do crepúsculo (adaptado de MACHADO, 1999), totalizando assim 216 horas de esforço amostral.

Para os deslocamentos foram utilizados uma antiga trilha, está serve como rota de fuga das cheias do rio aos turistas que visitam o cânion Itaimbézinho acessado pela trilha do Rio do Boi. A antiga trilha tem três quilômetros de extensão, contendo trilhas perpendiculares que variam de 200 a 300 metros, abrangendo ambientes de interior e bordas do remanescente (Figura 3).

O conjunto de trilhas foi dividido em três setores, I (29°12'7.88"S e 50° 2'46.32"O), II (29°12'18.16"S e 50° 3'16.29"O) e III (29°12'23.89"S e 50° 3'58.33"O), sendo amostrado um setor a cada dia (Figura 3). A ordem de início de amostragem dos setores em cada mês foi alternada para evitar o viés de sobre amostragem.

Figura 3 - Distribuição dos três setores de amostragem na área de estudo (I, II e III), PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil.



Fonte: LabPGT (2017)

Foram considerados como bandos mistos “(...) associação de dois ou mais indivíduos, de duas ou mais espécies, que seguiam uns aos outros ao longo de uma mesma rota, por um período mínimo de cinco minutos” (STOTZ, 1993). Em função da irregularidade do terreno, e presença do sub-bosque denso em algumas áreas, os bandos não foram seguidos, a não ser quando se deslocaram junto às trilhas (SANTOS, 1991). Nesse caso, os bandos foram acompanhados pelo tempo máximo de 15 minutos, afim de evitar sobre amostragem. Qualquer indivíduo que apresentava algum grau de integração com o grupo (p. ex., deslocamento em direção semelhante ou permanecia junto aos integrantes do bando) era considerado como participante do bando (SANTOS, 1991). Aves seguindo correição de formigas foram consideradas como agregação (POWELL, 1979).

Durante os deslocamentos, os dados sobre os bandos mistos foram obtidos através do método direto ou visual (Licença SISBIO 55175-1 e Protocolo CEUA 061/2016-2), sempre com auxílio de binóculos “Nikon Monarch 5 (8 x 42)” e anotados em planilha de campo (Apêndice A) por um auxiliar de campo. Para a identificação das espécies foram utilizados guias de campo (SIGRIST, 2014; RIDGELY *et al.*, 2015) e quando a identificação não foi conclusiva foram feitos registros de vocalizações com gravador digital “Marantz PMD-670”, acoplado a microfone unidirecional “Sennheiser MKH 60”, para confirmação em laboratório.

Ao contatar um bando misto, foram registrados os seguintes dados: hora e tempo de contato (hora início e hora final - sendo tempo máximo de 15 minutos); espécie observada (número de indivíduos de cada espécie); tipo de registro (visual ou auditivo); estrato de ocorrência (sub-bosque ou dossel) ocupado por cada espécie e pelo bando (adaptado de

MACHADO, 1999). Em função da variação na altura da vegetação na área de estudo (entre seis e 15 m), foram considerados bandos de sub-bosque aqueles que forragearam até o começo das ramificações do dossel, e bandos de dossel aqueles acima deste.

Quando possível foram registrados outros dados específicos, como: substrato de procura (solo/serrapilheira, tronco, ramos, flor, folhas e aéreo); tipo de alimento (artrópodes, flores, folhas, sementes, fruto, brotos, néctar e outros); comportamento agonístico intra e interespecífico (perseguições em voo ou agressões físicas) (FITZPATRICK, 1980), entre outras observações. Entretanto, devido à densidade da vegetação e velocidade de movimentação dos bandos mistos, nem sempre todos os contatos com os bandos foram obtidos por completo.

A nomenclatura taxonômica seguiu a proposição adotada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al.*, 2021). O *status* de conservação das espécies foi avaliado em nível estadual, de acordo com a “Lista de espécies ameaçadas de extinção no estado de Santa Catarina” (CONSEMA 2011), em nível nacional de acordo com a última atualização da “Lista das espécies ameaçadas de extinção da fauna brasileira” (MMA 2014) e nível global segundo a “*IUCN Red List of threatened species*” (IUCN 2014). As espécies endêmicas da Floresta Atlântica foram verificadas em Moreira-Lima (2013).

### 2.3 ANÁLISE DE DADOS

A frequência de ocorrência (FO) das espécies nos bandos mistos foi calculada pela fórmula  $FO = n \times 100/N$ , onde  $n$  corresponde o número de vezes que determinada espécie é observada e  $N$  o total de bandos registrados. Dessa forma, a FO das espécies foi classificada nas seguintes categorias: espécie regular ( $FO \geq 25\%$ ), espécies comuns (FO de 10 a 24,99%), espécies pouco comuns (FO de 3,0 a 9,99%) e espécies raras ( $FO \leq 2,99\%$ ) (MACHADO 1999).

Para verificar se houve relação entre a riqueza de espécies com o número de indivíduos, foi utilizado a regressão linear simples. A variação temporal da frequência de bandos mistos por campanha (número de contatos), o tamanho dos bandos (em número de indivíduos) e riqueza em espécies dos bandos, foi utilizado a análise circular no *software* Oriana versão 4.3 (KOVACH, 2011).

Os bandos mistos foram agrupados em relação aos estratos de utilização da vegetação em bandos de sub-bosque e de dossel, e para cada um destes grupos, foi utilizado o teste “t” (p

$< 0,05$ ) para avaliar a significância estatística nas diferenças na riqueza e tamanho dos bandos entre os estratos.

Para determinar se existe e qual(is) foi(ram) a(s) espécie(s)-núcleo, cada espécie foi analisada quanto ao seu desempenho na formação e manutenção na coesão dos bandos. As espécies-núcleo, segundo Powell (1985) e Machado (1999), são classificadas nas suas características físicas e comportamentais, como: (1) cor de plumagem - padrão neutro de coloração (p. ex., olivácea, amarela, marrom e preta, com e sem manchas), sem cores aberrantes, são características que facilitam a associação interespecífica; (2) intensidade de movimentação - espécies com intensa movimentação durante o forrageio, causam distúrbios locais que atraem outros indivíduos para o bando; (3) intensidade de vocalização - espécies com forte vocalização, reforçam a atração e mantêm os indivíduos coesos ao bando; (4) frequência de ocorrência nos bandos - espécies-núcleo participam com frequência de bandos mistos; (5) tamanho do grupo intraespecífico dentro do bando - dado quantitativo que mede a tendência natural ao gregarismo da espécie e (6) tamanho do grupo interespecífico - dado que avalia a capacidade das espécies em atrair e manter indivíduos de espécies diferentes (MOYNIHAN, 1968; MACHADO, 2002).

Entretanto, após serem selecionadas as espécies que atendem a maioria dos requisitos acima relacionados, foram verificados se os bandos mistos são mais ricos em função da presença dessas espécies, sozinhas ou associadas. Para comparar as médias de riqueza foram utilizados o “teste-t” de Gotelli e Ellison (2011). O grau de intensidade de movimentação e de vocalização de cada espécie foram estimados nas observações em campo (FLORES, 2014).

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 RIQUEZA, COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DOS BANDOS MISTOS

Com esforço amostral de 216 horas distribuídas em 12 meses de amostragem foram registrados 152 contatos com bandos mistos de aves, os quais englobaram um total de 76 espécies pertencentes a cinco ordens e 24 famílias. Cuculiformes e Apodiformes ocorreram com registro de apenas uma espécie cada, Trogoniformes com duas e os Piciformes com quatro espécies. Passeriformes, por sua vez, com registro de 68 espécies (89,4% das espécies amostradas) foi a ordem com a maior riqueza, em sua maioria representada pelas famílias Furnariidae e Rhynchocyclidae (n = seis espécies), Tyrannidae (n = oito espécies) e Thraupidae (n = 15 espécies) (Tabela 1).

Tabela 1 - Espécies de aves participantes de bandos mistos no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017. Número de bandos que a espécie participou (Nº contatos). Frequência de ocorrência das espécies em bandos mistos - FO (%). Categorias de frequência (CF): RE - espécie regular ( $\geq 25\%$ ), CO - espécie comum (3,00 a 9,99%), PC - espécies pouco comuns (10,00 a 24,99%) e RR - espécies raras ( $\leq 2,99\%$ ). Estrato de forrageamento na vegetação em bandos mistos (ES): sub-bosque (SB) e dossel (DS).

TAXA	Nº Contatos	FO (%)	CF	ES
<b>Cuculiformes Wagler, 1830</b>				
<b>Cuculidae Leach, 1820</b>				
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	3	2	RR	SB/DS
<b>Apodiformes Peters, 1940</b>				
<b>Trochilidae Vigors, 1825</b>				
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	1	0,7	RR	SB
<b>Trogoniformes A. O. U., 1886</b>				
<b>Trogonidae Lesson, 1828</b>				
<i>Trogon surrucura</i> (Vieillot, 1817)	4	2,6	RR	SB/DS
<i>Trogon chrysochloros</i> (Pelzeln, 1856)	1	0,7	RR	SB
<b>Piciformes Meyer &amp; Wolf, 1810</b>				
<b>Picidae Leach, 1820</b>				
<i>Picumnus temminckii</i> (Lafresnaye, 1845)	3	2	RR	SB/DS
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	8	5,3	PC	SB
<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821)	6	3,9	PC	SB/DS
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	1	0,7	RR	SB
<b>Passeriformes Linnaeus, 1758</b>				

TAXA	Nº Contatos	FO (%)	CF	ES
<b>Thamnophilidae Swainson, 1824</b>				
<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825)	3	2	RR	SB
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	28	18,4	CO	SB/DS
<i>Thamnophilus caerulescens</i> (Vieillot, 1816)	4	2,6	RR	SB
<i>Myrmoderus squamosus</i> (Pelzeln, 1868)	1	0,7	RR	SB
<b>Conopophagidae Sclater &amp; Salvin, 1873</b>				
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	5	3,3	PC	SB
<b>Formicariidae Gray, 1840</b>				
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	1	0,7	RR	SB
<b>Scleruridae Swainson, 1827</b>				
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835)	2	1,3	RR	SB
<b>Dendrocolaptidae Gray, 1840</b>				
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	39	25,7	RE	SB/DS
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	37	24,3	CO	SB
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	5	3,3	PC	SB/DS
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> (Spix, 1825)	4	2,6	RR	SB
<b>Xenopidae Bonaparte, 1854</b>				
<i>Xenops rutilans</i> (Temminck, 1821)	6	3,9	PC	SB/DS
<b>Furnariidae Gray, 1840</b>				
<i>Anabacerthia amaurotis</i> (Temminck, 1823)	11	7,2	PC	SB/DS
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	29	19,1	CO	SB/DS
<i>Dendroma rufa</i> (Vieillot, 1818)	15	9,9	PC	SB/DS
<i>Heliobletus contaminatus</i> (Pelzeln, 1859)	7	4,6	PC	SB/DS
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	3	2	RR	SB/DS
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (Vieillot, 1819)	6	3,9	PC	SB
<b>Pipridae Rafinesque, 1815</b>				
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	13	8,6	PC	SB/DS
<b>Tityridae Gray, 1840</b>				
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	1	0,7	RR	SB
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	6	3,9	PC	SB/DS
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	7	4,6	PC	SB/DS
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	6	3,9	PC	SB/DS
<b>Platyrinchidae Bonaparte, 1854</b>				
<i>Platyrinchus mystaceus</i> (Vieillot, 1818)	17	11,2	CO	SB
<b>Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907</b>				
<i>Mionectes rufiventris</i> (Cabanis, 1846)	2	1,3	RR	SB
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> (Tschudi, 1846)	15	9,9	PC	SB/DS

TAXA	Nº Contatos	FO (%)	CF	ES
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	20	13,2	CO	SB/DS
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	6	3,9	PC	SB/DS
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	1	0,7	RR	SB
<i>Hemitriccus obsoletus</i> (Miranda-Ribeiro, 1906)	1	0,7	RR	SB
<b>Tyrannidae Vigors, 1825</b>				
<i>Tyranniscus burmeisteri</i> (Cabanis & Heine, 1859)	1	0,7	RR	SB
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	3	2	RR	DS
<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	3	2	RR	SB
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	1	0,7	RR	DS
<i>Myiarchus swainsoni</i> (Cabanis & Heine, 1859)	1	0,7	RR	DS
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	1	0,7	RR	DS
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	2	1,3	RR	DS
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	7	4,6	PC	SB/DS
<b>Vireonidae Swainson, 1837</b>				
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	4	2,6	RR	DS
<i>Hylophilus poicilotis</i> (Temminck, 1822)	9	5,9	PC	SB/DS
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	23	15,1	CO	SB/DS
<b>Troglodytidae Swainson, 1831</b>				
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	1	0,7	RR	DS
<b>Turdidae Rafinesque, 1815</b>				
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	4	2,6	RR	SB/DS
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	2	1,3	RR	SB
<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)	22	14,5	CO	SB/DS
<b>Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne &amp; Zimmer 1947</b>				
<i>Setophaga pitayumi</i> (Vieillot, 1817)	33	21,7	CO	SB/DS
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	71	46,7	RE	SB/DS
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	12	7,9	PC	SB
<b>Icteridae Vigors, 1825</b>				
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	4	2,6	RR	SB/DS
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	1	0,7	RR	DS
<b>Thraupidae Cabanis, 1847</b>				
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	3	2	RR	DS
<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)	2	1,3	RR	SB
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)	2	1,3	RR	SB/DS
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)	1	0,7	RR	SB
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	6	3,9	PC	SB/DS
<i>Thraupis cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	3	2	RR	SB

TAXA	Nº Contatos	FO (%)	CF	ES
<i>Stilpnia preciosa</i> (Cabanis, 1850)	3	2	RR	SB/DS
<i>Haplospiza unicolor</i> (Cabanis, 1851)	3	2	RR	SB
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	11	7,2	PC	SB/DS
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	21	13,8	CO	SB/DS
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	23	15,1	CO	SB/DS
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	4	2,6	RR	SB/DS
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	2	1,3	RR	SB/DS
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	2	1,3	RR	SB/DS
<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	3	2	RR	SB
<b>Cardinalidae Ridgway, 1901</b>				
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	50	32,9	RE	SB
<b>Fringillidae Leach, 1820</b>				
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	4	2,6	RR	SB/DS
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	4	2,6	RR	SB/DS

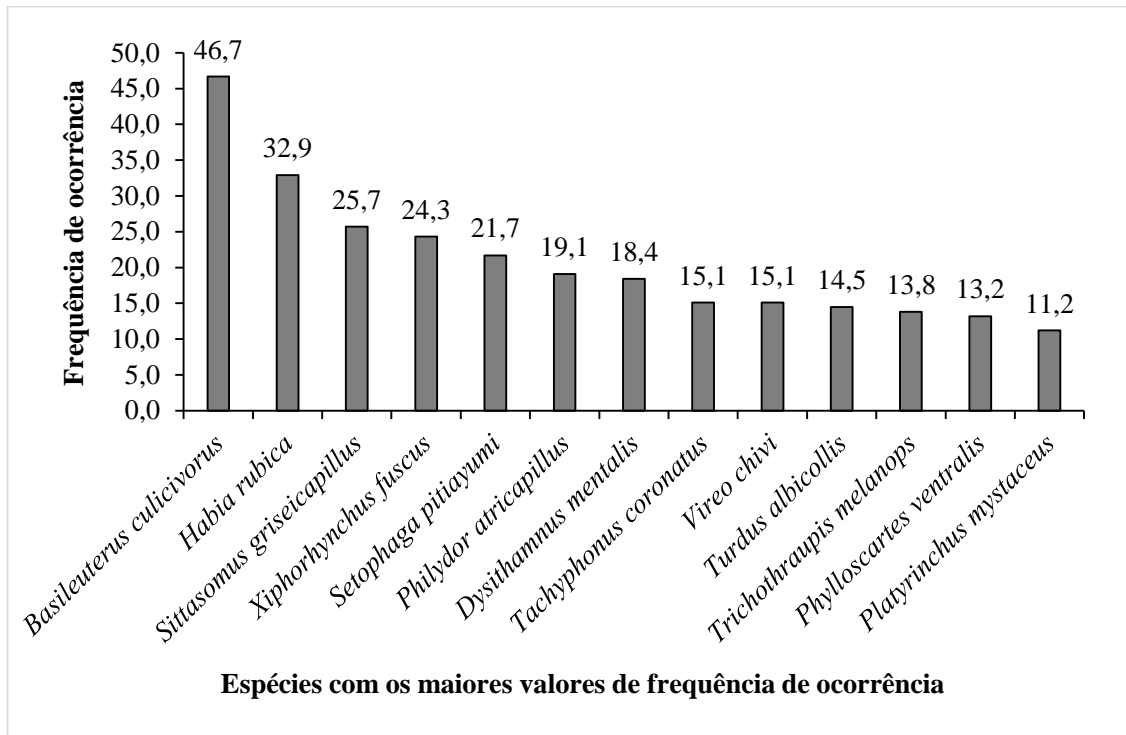
Fonte: Próprio autor.

Das 76 espécies participantes de bandos mistos, apenas uma foi categorizada em algum grau de ameaça, *Conopophaga lineata*, em nível Nacional (MMA) na categoria Vulnerável. Vinte e duas espécies são endêmicas do bioma Floresta Atlântica, representando 28,9% do total de espécies (Apêndice B).

Em relação a frequência de ocorrência (FO), apenas três espécies foram classificadas como regulares, *Basileuterus culicivorus* (FO = 46,7%), *Habia rubica* (FO = 32,9%) e *Sittasomus griseicapillus* (FO = 25,7%), representando 3,94% da riqueza (Tabela 1; Figura 4). As espécies comuns representam 13,1% (n = 10 spp.) da riqueza (Tabela 1; Figura 4), enquanto que as espécies pouco comuns representam 26,3% (n = 20 spp.). As demais, sendo a grande maioria, foram classificadas como raras, representaram 56,5% (n = 43 spp.) do total de espécies (Tabela 1).

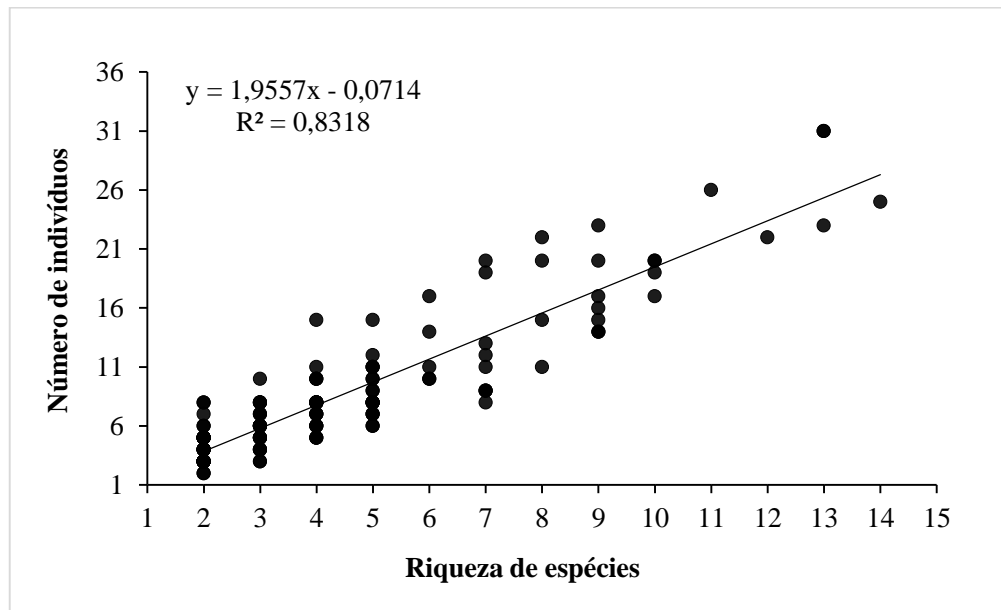
A média de espécies por bandos foi 4,48 ( $\pm 2,71$ ; n = 152), sendo estes formados por no mínimo de duas e máximo 14 espécies. Já o tamanho médio dos bandos foi 8,69 ( $\pm 5,82$ ; n = 152) indivíduos, variando no mínimo de dois e máximo de 31 indivíduos por bando. A riqueza de espécies demonstrou estar altamente relacionada com o número de indivíduos ( $R^2 = 0,831$ ) (Figura 5).

Figura 4 - Frequência de ocorrência das espécies regulares e espécies comuns dos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017.



Fonte: Próprio autor.

Figura 5 - Regressão linear simples da relação entre a riqueza de espécies com o número de indivíduos dos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017.



Fonte: Próprio autor.

Foram observados seis comportamentos agonísticos entre as espécies nos bandos. Destes, três foram intraespecíficos representados pelas espécies *Habia rubica* (dois eventos) e *Turdus subalaris* (um evento), com intensas perseguições em voo e agressões físicas e; três interespecíficos que envolveram as espécies *Lathrotriccus euleri* (dois eventos), um com perseguição em voo contra *Myiothlypis leucoblephara*, e outro com agressão física contra *Platyrinchus mystaceus* e, o último *Turdus albicollis* (um evento) com perseguição em voo contra seu congênere *Turdus rufiventris*, este último indivíduo não participava do bando.

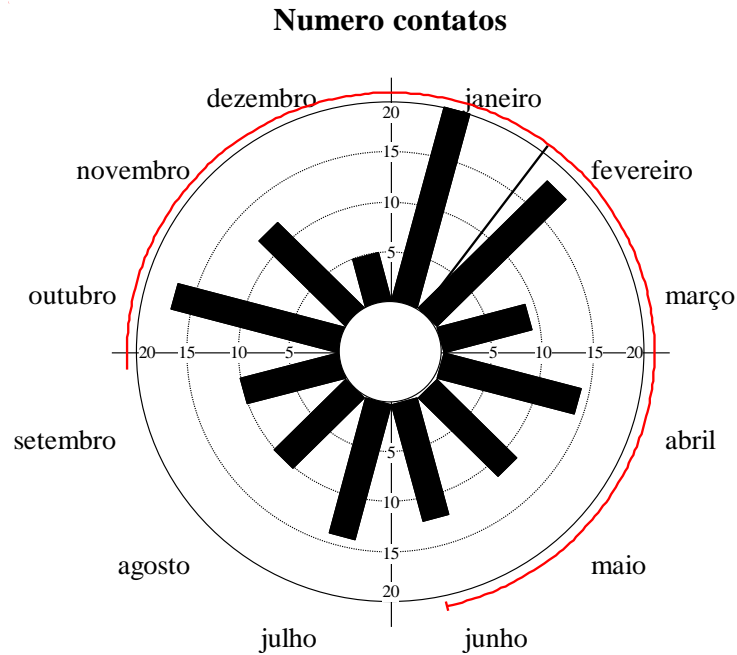
Em geral, foi verificado que a grande maioria das famílias e espécies registradas neste estudo, são comumente reportadas em outros trabalhos como integrantes de bandos mistos em áreas de Floresta Atlântica.

### 3.2 VARIAÇÃO TEMPORAL

Os bandos mistos ocorreram ao longo de todo o ano na área de estudo. Entre os meses de outubro a fevereiro houve grandes oscilações no número de contatos (17 contatos em outubro, 12 em novembro, cinco em dezembro, 20 em janeiro e 18 em fevereiro). Já entre março a setembro os números de contatos foram regulares, não havendo variações bruscas (nove contatos em março, 14 em abril, 11 em maio, 12 em junho, 14 em julho e 10 em agosto e setembro). Não houve diferenças “significativa” entre os meses ( $z = 0,369$ ;  $p = 0,691$ ) e, portanto, nenhum pico foi observado (Figura 6).

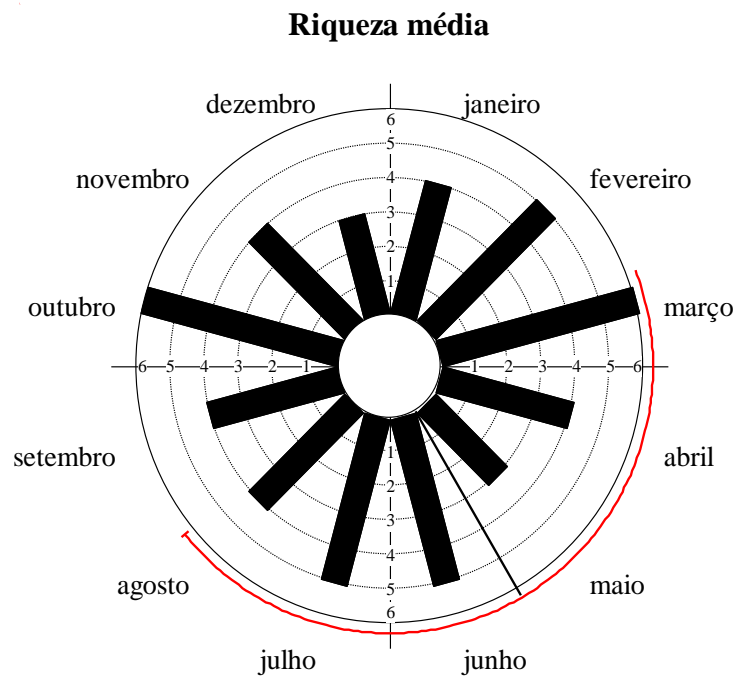
Quanto a variação da riqueza média de espécies nos bandos mistos ao longo do ano, observa-se que não houve diferença ( $z = 0,005$ ;  $p = 0,995$ ) (Figura 7), assim como não houve também diferenças significativas ( $z = 0,572$ ;  $p = 0,564$ ) no tamanho médio (em número de indivíduos) dos bandos (Figura 8).

Figura 6 - Variação do número de contatos de bando mistos de aves por campanha, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017.



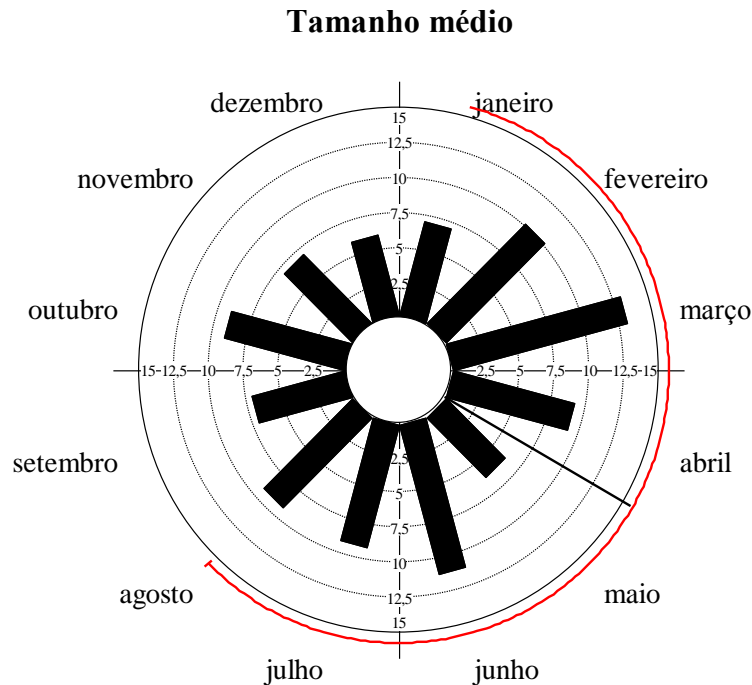
Fonte: Próprio autor.

Figura 7 - Variação mensal da riqueza média de espécies dos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017.



Fonte: Próprio autor.

Figura 8 - Variação mensal do tamanho médio (em número de indivíduos) dos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017.



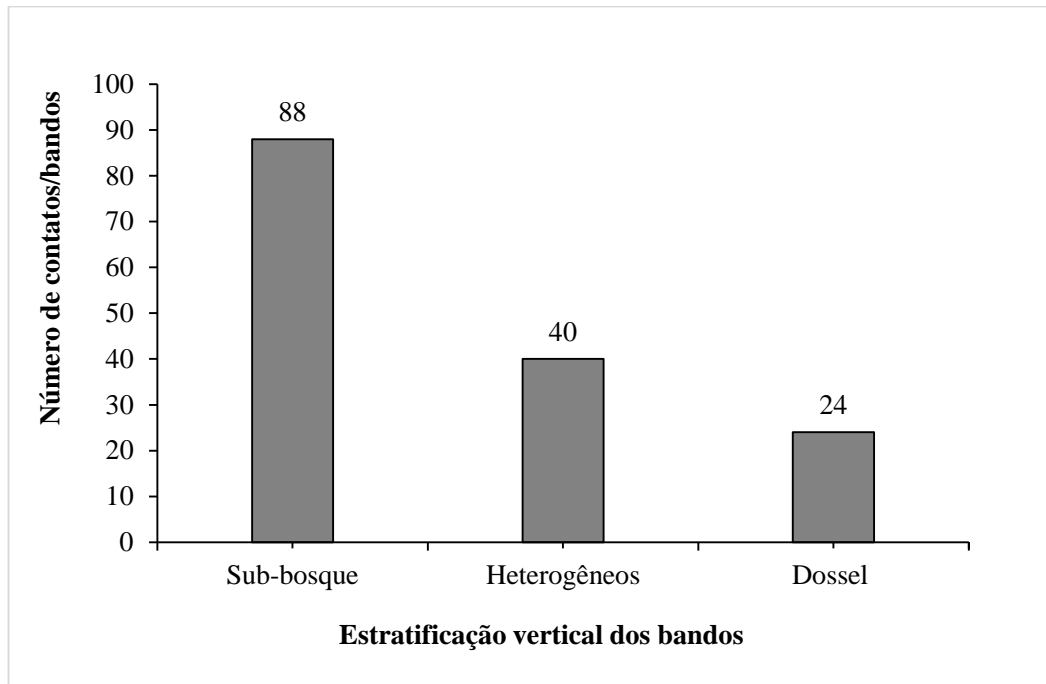
Fonte: Próprio autor.

### 3.3 UTILIZAÇÃO DOS ESTRATOS PELOS BANDOS MISTOS

Os bandos mistos não apresentaram uma distinção clara quanto ao estrato de utilização da vegetação. Os bandos de sub-bosque representaram 57,8% ( $n = 88$ ) dos contatos, enquanto que os bandos de dossel apenas 15,7% ( $n = 24$ ). Os demais bandos, tiveram seus integrantes forrageando nos dois estratos da vegetação e foram classificados como bandos heterogêneos, representando 26,3% ( $n = 40$ ) do total de bandos registrados (Figura 9).

As riquezas médias de espécies dos bandos de sub-bosque  $3,98 (\pm 2,23; n = 88)$  e de dossel  $3,12 (\pm 1,16; n = 24)$ , não diferiram entre si ( $t = 1,807; p = 0,073$ ). O tamanho médio dos bandos também não diferiu entre os estratos ( $t = 1,802; p = 0,074$ ), apresentando tamanho médio de  $7,69 (\pm 4,82; n = 88)$  sub-bosque e  $5,83 (\pm 2,5; n = 24)$  no dossel.

Figura 9 - Estratos da vegetação utilizados pelos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017.



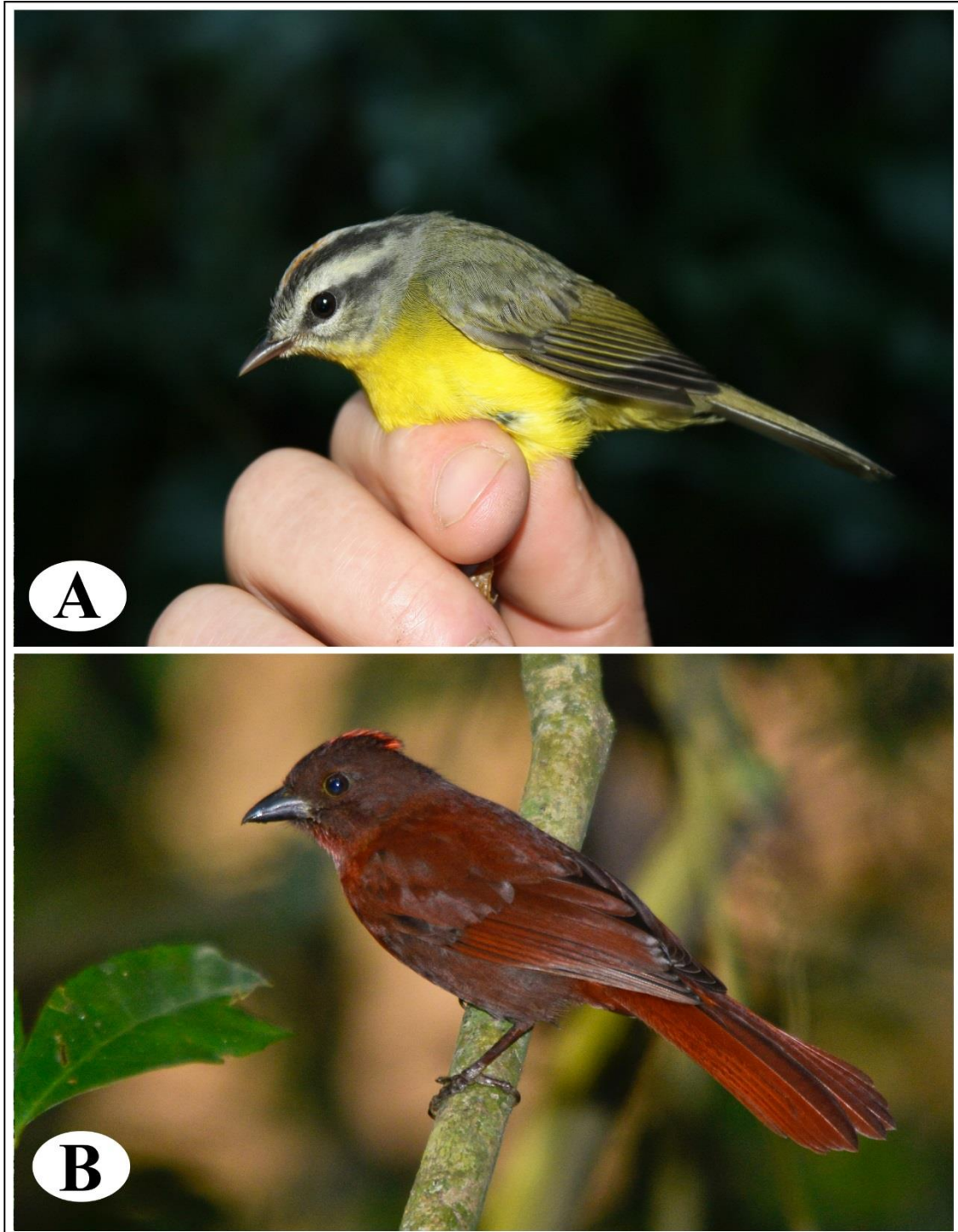
Fonte: Próprio autor.

### 3.4 ESPÉCIES-NÚCLEO

Dentre as 76 espécies participantes dos bandos mistos, *Basileuterus culicivorus* e *Habia rubica* (Figura 10) se destacaram pela frequência de participação (Tabela 1), e também por apresentarem características físicas e comportamentais que permitem classificá-las como espécies-núcleo (Tabela 2).

*Basileuterus culicivorus*, foi a espécie mais frequente nos bandos mistos (Tabela 1; Figura 4). Geralmente ocorria representado por dois a quatro indivíduos, sempre com intensa movimentação e vocalizando fortemente. Os indivíduos ocorriam desde o sub-bosque até o dossel e utilizavam os diversos substratos como, troncos finos, ramos e folhas, para forragear artrópodes, sementes, insetos e até mesmo pequenas larvas. Além disso, indivíduos dessa espécie foram observados em poucas ocasiões sozinhos, sendo mais comumente visto aos casais ou em pequenos bandos monoespecíficos.

Figura 10 - Espécies-núcleo registradas em bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017. (A) *Basileuterus culicivorus*, (B) *Habia rubica*. Fotos: (A) Jairo J. Zocche, (B) Luciano Bernardes.



Fonte: Próprio autor.

Tabela 2 - Características físicas e comportamentais das duas espécies mais frequentes nos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra, município de Praia Grande, Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2016 e setembro de 2017. Desvio padrão ( $\pm$  DP). (\*) Riqueza média dos bandos mistos registrados sem a presença das duas espécies-núcleo.

CARACTERÍSTICAS	<i>Basileuterus culicivorus</i>	<i>Habia rubica</i>
Coloração Neutra	Sim	Sim
Vocalização	Conspícuas	Conspícuas
Intensidade de movimentação	Alta	Alta
Categoria de Frequência	Regular	Regular
Número de bandos que a espécie participou	71 (n = 152)	50 (n = 152)
Número médio de grupo intraespecífico ( $\pm$ DP)	2,87 $\pm$ 1,48	3,58 $\pm$ 1,32
Média de espécies dos bandos, sem a presença da outra espécie ( $\pm$ DP)	4,04 $\pm$ 2,15 (n = 47)	4,80 $\pm$ 2,70 (n = 26)
*Média de espécies dos bandos, sem a presença das duas espécies ( $\pm$ DP)		3,64 $\pm$ 2,20 (n = 57)

Fonte: Próprio autor.

*Habia rubica* foi a segunda espécie mais frequente nos bandos mistos (Tabela 1; Figura 4) e onde ocorria os bandos eram sempre muito coesos. Essa foi a espécie de maior movimentação na vegetação, sempre emitindo com frequência fortes gritos de alarme. Os indivíduos ocorriam sempre no sub-bosque, representados por dois a cinco indivíduos, com registro de até oito integrantes da espécie no bando. Normalmente forrageavam em galhos, troncos, ramos e folhas, onde capturavam pequenos artrópodes, insetos e larvas. Também foram observados indivíduos vasculhando bromélias epífitas a procura de insetos. Quando observados fora de bandos, geralmente eram vistos aos casais ou em pequenos grupos familiares.

Entretanto, os bandos mistos (n = 95) onde ocorria a presença de uma ou das duas espécies, *Basileuterus culicivorus* e *Habia rubica*, foram mais ricos em espécies (riqueza média = 4,90  $\pm$  2,83) do que aqueles bandos (n = 57) onde não ocorriam nenhuma delas (riqueza média = 3,64  $\pm$  2,20) evidenciando assim, diferença entre as respectivas riquezas médias (t = 2,845; p = 0,005).

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 RIQUEZA, COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DOS BANDOS MISTOS

A riqueza de espécies registrada no presente estudo (76 spp.) foi muito próxima ao encontrado na Floresta Atlântica do sudeste por Davis (1946), Develey e Peres (2000) e Maldonado-Coelho e Marini (2003), os quais registraram respectivamente 77 spp., 72 spp. e 78 spp. Já neste mesmo domínio na região sul, a riqueza foi superior ao encontrado por Ghizoni-Jr e Azevedo (2006), Ghizoni-Jr (2009) e Silveira (2006), sendo inferior apenas a Brandt *et al.* (2009) que registrou 117 espécies (Tabela 3).

A riqueza máxima encontrada em bandos mistos no bioma Floresta Atlântica foi efetuada por Santos (1991) onde foram registradas 120 espécies. Naquele estudo, o autor ressaltou que o alto número de espécies registradas pode ser devido a diversidade de ambientes amostrados e alto número de horas de campo. Nesse caso, se comparando o esforço amostral efetuada por Santos (1991), a riqueza de espécies registradas no presente estudo pode ser considerada expressiva.

Tabela 3 - Estudos sobre bandos mistos de aves realizados em diferentes áreas no bioma Floresta Atlântica, descrevendo local, tipologia florestal, riqueza de espécies, riqueza média de espécies e tamanho médio dos bandos.

<b>Autor/ano</b>	<b>Local de estudo</b>	<b>Tipologia Florestal</b>	<b>Riqueza espécies</b>	<b>Riqueza Média spp.</b>	<b>Tamanho Médio bandos</b>
Davis (1946)	Teresópolis, RJ	Floresta Ombrófila Densa	77	-	-
Santos (1991)	Parque Estadual Intervales, Ribeirão Grande, SP	Floresta Ombrófila Densa	120	6,71	17,26
Stotz (1993)	Reserva Florestal Água Doce, ES	Floresta Ombrófila Densa	95	9,77	16,02
Aleixo (1997)	Fazenda Barreiro Rico, Anhenmbi, SP	Floresta Semidecidual	51	10,2	-
Goerck (1999)	Parque Estadual da Serra do Mar, SP	Floresta Ombrófila Densa	49	-	-
Develey e Peres (2000)	Estação Ecológica Juréia-Itatins, SP	Floresta Ombrófila Densa	72	6,6	-
Maldonado-Coelho e Marini (2000)	Belo Horizonte, MG	Floresta Semidecidual	41	7,6	14,6
Maldonado-Coelho e Marini (2003)	Zona da Mata, MG	Floresta Semidecidual	78	-	-
Maldonado-Coelho e Marini (2004)	Zona da Mata, MG	Floresta Semidecidual	68	12,4	20,3
Ghizoni-Jr e Azevedo (2006)	Ilha de Santa Catarina e Reserva Volta Velha	Floresta Ombrófila Densa	64	-	-
Silveira (2006)	Mata do Faxinal, Torres, RS	Floresta Ombrófila Densa	47	4,2	6,8
Brandt <i>et al.</i> (2009)	Bacia do Rio Itajai, SC	Floresta Ombrófila Densa	117	-	-
Ghizoni-Jr (2009)	Parque Estadual das Araucárias, São Domingos, SC	Floresta Ombrófila Mista	56	11,1	-
Batista <i>et al.</i> (2013)	Alagoinhas, BA	Floresta Ombrófila Densa	56	5,6	9,72
Flores (2014)	APA do Pratigi, BA	Floresta Ombrófila Densa	51	5,1	9,5
Este estudo	PARNA de Aparados da Serra, Praia Grande, SC	Floresta Ombrófila Densa	76	4,48	8,69

Fonte: Próprio autor.

Segundo Develey (2001), o grande número de espécies registradas em bandos mistos na Floresta Atlântica é devido a alta participação de membros ocasionais, que neste estudo podem ser considerados como as espécies raras. Corroborando o autor acima citado, a maior parte das ( $n = 43$  spp.) espécies registradas foram classificadas como raras (Tabela 1). Além disso, é importante salientar que a amostragem abrangeu as quatro estações do ano, assim, possibilitou que os períodos reprodutivos e não-reprodutivos das aves fossem amostrados.

Outro fator que influenciou na riqueza registrada foi a presença de espécies migratórias. Dentre estas, *Vireo chivi*, segundo Machado (1997) é reconhecidamente participante regular de bandos mistos na Floresta Atlântica. Outras aves migratórias registradas e que fazem deslocamento sazonal na região foram *Lathrotriccus euleri*, *Myiarchus swainsoni*, *Haplospiza unicolor*, *Myiodynastes maculatus* e *Pachyramphus polychopterus*. Estas três últimas espécies, também foram registrados por Brandt *et al.* (2009) e são consideradas como potenciais membros de bandos mistos por Machado (1997).

O tamanho médio dos bandos mistos que ocorrem em áreas de Floresta Atlântica, é relativamente menor do que aqueles da Floresta Amazônica (DEVELEY; PERES, 2000; DEVELEY, 2001). Essa diferença pode ser explicada pela diversidade das espécies, que é acompanhada pela queda do conjunto de espécies relacionado ao gradiente latitudinal que existe entre esses domínios (DEVELEY; PERES, 2000). Reforçando os autores acima supracitados, neste estudo, a riqueza média de espécies nos bandos ( $4,48 \pm 2,71$ ) e o tamanho médio dos bandos ( $8,69 \pm 5,82$ ) estão entre os menores valores encontrados em estudos com bandos mistos de aves no bioma Floresta Atlântica (Tabela 3).

Silveira (2006), salienta que a baixa riqueza de espécies/bando encontrada em seu estudo, no Estado do Rio Grande do Sul (Tabela 3), não pode ser associada apenas a fatores biogeográficos, pois sua área estudada sofre influência com a fragmentação florestal. Seguindo nessa linha de raciocínio, os menores valores encontrados no presente estudo, podem ter relação com os estágios sucessionais da vegetação, que podem estar interferindo de maneira negativa na composição, riqueza e tamanho dos bandos, fatos também ressaltados por Aleixo (1997) e Maldonado-Coelho e Marini (2003).

Os bandos mistos neotropicais são grandemente ou exclusivamente composto por passeriformes (MOYNIHAN, 1962). São bandos estáveis formados por um casal de cada espécie e principalmente por aves insetívoras e onívoras (POWELL, 1985; SANTOS, 1991) o que justifica a maior parte dos registros neste estudo. Porém, isto não significa que outras ordens não possam ser típicas seguidoras de bandos mistos, como por exemplo, os Cuculiforme, Trogoniforme e os Piciforme, que aqui foram registradas e que são comumente reportadas em

outros estudos com bandos mistos na Floresta Atlântica (e.g.: SANTOS, 1991). Entre seus representantes mais comuns, *Piaya cayana* (Cuculidae), *Trogon surrucura* e *Trogon chrysochloros* (Trogonidae), *Picumnus temminckii*, *Veniliornis spilogaster* e *Piculus aurulentus* (Picidae). Estes últimos, são beneficiados principalmente na proteção contra predadores, pois sua dieta é composta por larvas e não por artrópodes espantados pelo bando (SANTOS, 1991).

Já a participação do Apodiforme *Thalurania glaucopis* (Trochilidae), pode estar relacionada a uma reposta ao instinto de agregação ou pela proteção temporária obtida pela presença de um maior número de indivíduos, como sugere Moynihan (1962). De fato, na ocasião a espécie se encontrava no médio sub-bosque, vocalizando forte com outros integrantes no centro do bando, isto devido a presença de um *Micrastur ruficollis* visto forrageando na copa da floresta.

Algumas das famílias que aqui foram mais representativas, Furnariidae, Tyrannidae e Thraupidae, também estão entre as mais frequentes nos estudos com bandos mistos na Floresta Atlântica. Segundo Brandt (2008), isto se deve a grande riqueza de espécies que tais famílias possuem aumentando assim a possibilidade de registro dessas nos bandos. Além disso, a maior parte dos integrantes dessas famílias tem hábitos insetívoros, porte pequeno, e grande capacidade de adaptação a ambientes florestais, tais características facilitam a participação em associações heteroespecíficas (DEVELEY; PERES, 2000; MALDONADO-COELHO; MARINI, 2003).

As espécies com a maior frequência de ocorrência nos bandos mistos registrados, também estão entre as mais frequentes em outros estudos na Floresta Atlântica. Entre as espécies regulares, *Basileuterus culicivorus* foi a espécie com o valor mais alto de frequência de ocorrência, o mesmo também encontrado na região sudeste por Machado (1999), e na região sul por Ghizoni-Jr e Azevedo (2006), Silveira (2006) e Brandt *et al.* (2009). As outras duas espécies regulares, *Habia rubica* e *Sittasomus griseicapillus*, também tem alta frequência em outros estudos (DAVIS, 1946; GHIZONI-JR, 2009; MACHADO, 1999; MALDONADO-COELHO; MARINI, 2003).

As espécies comuns, sua maioria também são registradas em outros trabalhos na Floresta Atlântica. As espécies *Xiphorhynchus fuscus*, *Philydor atricapillus* (BRANDT, 2008), *Setophaga pitaiayumi*, *Phylloscartes ventralis* (GHIZONI-JR, 2009), *Dysithamnus mentalis* (BRANDT, 2008; DAVIS, 1946), *Tachyphonus coronatus* (BRANDT, 2008; GHIZONI-JR; AZEVEDO, 2006), *Trichothraupis melanops* (BRANDT, 2008; GHIZONI-JR, 2009) e *Turdus*

*albicollis* (BRANDT, 2008). Apenas neste estudo *Platyrinchus mystaceus* esteve entre as mais frequentes.

Machado (1999), classificou *Vireo chivi* como espécie comum e entre as mais frequentes nos bandos mistos na Floresta Atlântica do Sudeste. Assim, embora essa espécie permaneça apenas de seis a sete meses na região sul do Brasil (SICK, 1997) e tenha participado dos bandos de 24/10/2016 a 20/04/2017 (primeiro e último registros), esteve entre as mais frequentes nos bandos (Tabela 1), resultado também encontrado por Machado (1997, 1999).

Considerando os trabalhos realizados em outras áreas de Floresta Atlântica, foi verificado que algumas espécies registradas aqui como pouco comuns, são típicas seguidoras de bandos mistos. Desta forma, essas espécies podem ser consideradas como potenciais participantes de bandos neste estudo, pois raramente foram vistas forrageando fora destes. Estas são, *Lepidocolaptes falcinellus* (Dendrocolaptidae), *Xenops rutilans* (Xenopidae), *Dendroma rufa*, *Anabacerthia amaurotis*, *Heliobletus contaminatus* (Furnariidae), *Leptopogon amaurocephalus*, *Tolmomyias sulphurescens* (Rhynchocyclidae), *Hylophilus poicilotis* (Vireonidae) e *Hemithraupis ruficapilla* (Thraupidae).

O grupo das espécies raras corresponde 56,5% do total de espécies registradas. Este resultado, foi muito próximo do encontrado por Machado (1999) na Serra de Paranapiacaba, no sudeste Brasileiro, que registrou 53,3% das espécies como raras. Desta forma, conforme observado neste estudo, essas espécies não contribuem significativamente para a coesão e manutenção dos bandos, sendo que grande parte destas participaram eventualmente dos bandos. Um bom exemplo, são os registros de *Chamaeza campanisona*, *Sclerurus scansor*, *Schiffornis virescens*, *Rhopias gularis*, *Myrmoderus squamosus*, espécies que forrageiam no baixo sub-bosque e que participaram dos bandos apenas quando estes passaram em seu território. O mesmo para *Thamnophilus caerulescens*, *Turdus rufiventris*, *Phyllomyias virescens*, *Tyranniscus burmeisteri*, no médio sub-bosque, e para *Troglodytes musculus* em áreas de borda. Já a participação de *Celeus flavescens* e *Hemitriccus obsoletus* foi puramente acidental, em ambas as ocasiões as espécies estavam seguindo uma rota e acidentalmente entraram no bando.

Por último, as interações agonísticas registradas entre as espécies participantes nos bandos mistos, como esclarecido por Powell (1985), podem estar relacionadas com a defesa e a demarcação do território de forrageamento do bando. Assim, foi observado que tais comportamentos reforçam estruturalmente os bandos, pois hierarquizam os integrantes do grupo, de modo a evitar maiores confrontos, beneficiando a utilização dos recursos alimentares (LAGORY *et al.*, 1984).

## 4.2 VARIAÇÃO TEMPORAL

A variação da frequência de ocorrência de bandos mistos registrados, difere do que geralmente é encontrado para o bioma Floresta Atlântica. Neste domínio, na região Nordeste (FLORES, 2014) e no Sudeste (DAVIS, 1946; MACHADO, 1999) verificaram que os bandos são mais frequentes na estação subseca, de abril a setembro, podendo apresentar picos nos meses mais frios do ano, julho e agosto. Silveira (2006), também encontrou o mesmo padrão em áreas de Floresta Atlântica de baixada na região sul (Mata do Faxinal, Torres, RS), demonstrando que os bandos são mais frequentes na época não reprodutiva (outono e inverno). No entanto, isto não foi encontrado no presente estudo, porém, embora não houve altas frequências de contatos com bandos nos meses de inverno, em outros meses, alguns contatos parecem ser semelhantes com alguns trabalhos.

Dessa forma, o alto número de contatos com bandos no mês de outubro, embora seja o período de chegada das espécies migratórias, esses bandos foram compostos em sua maioria por espécies residentes. Assim, o número expressivo de contatos em outubro, pode ser devido a ser o primeiro mês de amostragem, fato que pode ter gerado uma superestimação na ocorrência de bandos, possivelmente devido à falta de prática na amostragem. Já o decréscimo entre os meses de novembro e dezembro, também encontrado por Machado (1999), provavelmente está atribuído ao período reprodutivo das aves, onde a maioria das espécies fixam território nesta época do ano e participam com menos frequência de bandos mistos. Isto justifica os vários comportamentos reprodutivos como corte, construção de ninhos e cuidado com ninhegos, que foram registrados entre as aves nestes meses.

Ao contrário do registrado em alguns estudos (DAVIS, 1946; FLORES, 2014; MACHADO, 1999; SILVEIRA, 2006), nos meses de verão, janeiro e fevereiro, no presente estudo se teve o maior número de contato com bandos (Figura 6). Porém, esses bandos eram menos coesos, com muitos indivíduos imaturos e com os integrantes distantes uns dos outros. Além disso, em muitas ocasiões foram vistos os bandos se desagregarem, tanto por diluição quando o bando se fragmentava ou até mesmo por divisão, dois ou mais grupos seguiam direções diferentes, conforme assinala Machado (1999). Já entre os meses de março a setembro os bandos foram estáveis. Nos meses de inverno, junho e julho, os bandos foram muito coesos, com os integrantes próximos uns dos outros, e permanecendo unidos por longos períodos de tempo (Figura 6).

Quanto a riqueza de espécies e o tamanho dos bandos mistos (em número de indivíduos), os valores encontrados para o mês de outubro, acredita-se que foram influenciados

pelo mesmo motivo encontrado para a frequência de bandos neste mês, por ser o primeiro mês de trabalho de campo. Já o decréscimo nos meses de novembro e dezembro possivelmente se deve ao período reprodutivo das aves.

O aumento observado para os meses de verão, janeiro, fevereiro e março, são semelhantes ao encontrado por Davis (1946) e Machado (1999), porém, nestes estudos os bandos foram menos frequentes neste período. Esta relação inversa foi explicada por Machado (1999), a baixa frequência de bandos nestes meses, pode haver uma maior concentração das espécies nos poucos bandos formados, resultando em um aumento tanto na riqueza de espécies, quanto no tamanho dos bandos. Ao contrário de Davis (1946) e Machado (1999), este aumento parece acompanhar a frequência de bandos mensal, principalmente nos meses de janeiro e fevereiro que tiveram o maior número de contato com bandos. Ao mesmo tempo, não descartando a possibilidade de que tal sugestão possa estar ocorrendo no mês de março, um dos meses com menor contato com bandos, mas com aumento na riqueza de espécies e tamanho dos bandos (Figura 7 e 8).

Outro padrão semelhante foi o aumento da riqueza de espécies e tamanho dos bandos nos meses de inverno, junho e julho, também encontrado por Batista *et al.* (2013) e Silveira (2006). Provavelmente, tal aumento possa estar relacionado a baixa disponibilidade de presas potenciais nos meses de inverno, assim as aves tendem a participar com mais frequência de bandos afim de maximizar forrageio e proteção contra predação.

Em geral, a dinâmica de bandos mistos encontrada na escala temporal de 12 meses, se assemelha a alguns estudos realizados na Floresta Atlântica, e difere de outros. É importante salientar que tanto a frequência de bandos, quanto a variação da riqueza média de espécies e tamanho médio dos bandos, não apresentou diferenças em seus valores, ao longo do ano (Figuras 6, 7 e 8). Mesmo assim, tais variações parecem estar relacionadas ao período reprodutivo das aves, e disponibilidade de recursos alimentares.

#### 4.3 UTILIZAÇÃO DOS ESTRATOS PELOS BANDOS MISTOS

Houve segregação pouco evidente dos estratos da vegetação utilizados pelos bandos mistos, processo já esperado, pois em áreas de Floresta Atlântica, alguns estudos demonstraram que esta distinção é pouco evidente e até mesmo ausente (STOTZ, 1993; MACHADO, 1999; MALDONADO-COELHO; MARINI, 2003; BATISTA *et al.*, 2013). Segundo Aleixo (1997),

está ausência pode estar relacionada a baixa altura da vegetação da Floresta Atlântica se comparada com a Floresta Amazônica, principalmente em áreas com vegetação secundária. Mesmo assim, no presente estudo, foi possível distinguir “alguns bandos” que forrageavam exclusivamente no sub-bosque, bem como, no dossel. Porém, esta distinção foi evidente apenas em áreas onde o dossel atingiu 15 metros de altura, ou mais. Já em áreas com vegetação estruturalmente mais baixa, foi observado que as espécies nos dois estratos se juntavam e formavam bandos com grande diversidade de espécies, sendo reconhecidamente os bandos heterogêneos.

A riqueza média de espécies nos bandos entre os estratos não evidenciou diferença, o que difere do padrão geralmente encontrado na região Tropical, já que foi verificado que os bandos de sub-bosque são mais ricos em espécies do que os de dossel. O tamanho médio dos bandos entre os estratos também não apresentou diferença, porém, isto também foi encontrado em áreas de Floresta Atlântica no sul da Bahia por Flores (2014). Essa questão pode ser explicada pelo fato dos bandos de dossel, embora geralmente serem menos ricos em espécies, contém mais indivíduos dentro dos bandos, compostos principalmente pelos traupídeos do gênero *Tangara e Thraupis*. Já os bandos de sub-bosque, a adição de novas espécies promove um aumento nos bandos em função de sua formação que geralmente é representada por casais de muitas espécies formando assim bandos ricos em espécies e grandes em tamanhos (MACHADO, 1999).

Grande parte dos bandos mistos exclusivos de sub-bosque, pode ser justificado pela presença expressiva de *Habia rubica* (classificada como espécie-núcleo), segundo Maldonado-Coelho e Marini (2004) os bandos desse estrato se tornam dependentes desta espécie. Justamente corroborando o autor acima, foi observado o mesmo para os bandos de sub-bosque neste estudo. Além disso, foi visto que algumas espécies são típicas seguidoras de *Habia rubica*, como *Philydor atricapillus*, fato também demonstrado por Cestari (2007), *Sittasomus griseicapillus* e *Xiphorhynchus fuscus*. Essas espécies, forrageavam preferencialmente em troncos, ramos e folhas, onde capturavam artrópodes, sementes e pequenos frutos, além de vasculhar bromélias epífitas a procura de insetos.

Quanto a heterogeneidade dos bandos, possivelmente pode ser devido a abundância e frequência de ocorrência de *Basileuterus culicivorus*, que por se movimentar nos diferentes estratos da vegetação, promove a coesão e manutenção dos bandos nos diferentes estratos, também demonstrado por Brandt (2008) e Machado e Rodrigues (2000). De outro modo, *Habia rubica* que é restrita apenas no sub-bosque, pode contribuir com *Basileuterus culicivorus* a manutenção dos bandos heterogêneos em áreas com vegetação mais baixas.

Foi observado que algumas espécies mudam o estrato de forrageio quando participam de bandos mistos, fato também destacado por Machado e Rodrigues (2000). *Setophaga pitiayumi* e *Vireo chivi*, normalmente acompanham bandos de dossel, no entanto, em algumas ocasiões foram vistos participando de bandos no médio sub-bosque (Tabela 1), se beneficiando das vantagens das associações heteroespecíficas. Já *Turdus rufiventris* e *Turdus albicollis*, espécies comumente vistas forrageando sozinhas ou aos pares, no baixo e médio sub-bosque, foram observadas em várias ocasiões acompanhando bandos nos níveis mais altos da vegetação (Tabela 1), tal como verificado por Machado e Rodrigues (2000).

Sobre os bandos de dossel, em função do baixo número de contatos ( $n = 24$ ), densidade da vegetação e velocidade de movimentação, não foi possível análises mais detalhadas em sua composição e estrutura, fato também verificado por Maldonado-Coelho e Marini (2003). No entanto, foi observado que esses bandos geralmente eram representados pelos traupídeos do gênero *Tangara*, *Thraupis* e *Stilpnia* (p.ex., *Tangara seledon*, *Thraupis sayaca*, *Stilpnia preciosa*), que geralmente ocorrem agregados em grupos grandes intraespecíficos. Outras espécies abundantes neste estrato foram *Tersina viridis*, *Dacnis cayana* e *Hemithraupis ruficapilla*, estas duas últimas já foram registradas entre as mais frequentes em bandos de copa por Maldonado-Coelho e Marini (2003).

#### 4.4 ESPÉCIES-NÚCLEO

*Basileuterus culicivorus* e *Habia rubica*, em função da alta frequência de participação, e também por apresentarem padrão conspícuo de movimento e vocalização (Tabela 1 e 2), foram responsáveis pela formação de 62,5% ( $n = 95$ ) do total de bandos registrados.

No bioma Floresta Atlântica, *Basileuterus culicivorus* tem sido considerada espécie nuclear de bandos mistos em alguns estudos (SANTOS, 1991; MALDONADO-COELHO; MARINI, 2003; GHIZONI-JR; AZEVEDO, 2006; BRANDT, 2008). Esta espécie é frequente o ano todo na área de estudo, tem comportamento bastante conspícuo e vocalização forte, por esse motivo, esteve presente em 46,7% ( $n = 71$ ) dos bandos registrados (Tabela 1). Além disso, os bandos com a presença dessa espécie sem a outra espécie nuclear ( $n = 47$ ) tiveram a riqueza média de espécies mais alta do que aqueles bandos onde não ocorriam nenhuma das duas espécies nucleares (Tabela 2). Deste modo, reforça a sugestão de que para a Floresta Atlântica esta espécie desempenha um papel fundamental na coesão e manutenção dos bandos mistos.

Porém, alguns autores também citam *Habia rubica* como espécie indispensável a coesão e manutenção dos bandos mistos na Floresta Atlântica (MACHADO, 1999; MALDONADO-COELHO; MARINI, 2004), ressaltando que a sua ausência pode resultar na desintegração do agrupamento. Essa espécie, é considerada espécie nuclear em áreas de baixada na Floresta Atlântica do Sudeste (DEVELEY; PERES, 2000), já nas terras baixas da região sul (Mata do Faxinal, Torres, RS) isso não foi encontrado por Silveira (2006). Portanto, considerando os trabalhos com bandos mistos na região sul (SILVEIRA, 2006; GHIZONI-JR; AZEVEDO, 2006; BRANDT, 2008; GHIZONI-JR, 2009), apenas neste estudo *Habia rubica* exerceu função como espécie nuclear.

Ainda assim, Maldonado-Coelho e Marini (2004) ressaltam que a presença de *Habia rubica* nos bandos mistos de sub-bosque em fragmentos de Floresta Atlântica, mantem os indivíduos coesos durante o período de forrageio. De fato, os bandos registrados com a presença de *Habia rubica* (n = 50) (Tabela 1) foram sempre muito coesos e geralmente permaneciam unidos por longos períodos de tempo. Além disso, os bandos onde ocorriam *Habia rubica* sem a outra espécie-núcleo, também tiveram a riqueza média de espécie mais alta do que aqueles bandos sem a presença das mesmas (Tabela 2), demonstrando a alta capacidade dessa espécie em atrair e manter indivíduos de espécies diferentes.

Foi observado no presente estudo, que os bandos são bastantes dependentes de *Habia rubica* e *Basileuterus culicivorus*, sendo, portanto, espécies de vital importância para a coesão e manutenção dos bandos de sub-bosque e os heterogêneos, da Floresta Atlântica Submontana na região sul. Já para os bandos de dossel, em função do baixo número de contatos (n = 24) e dos fatos já destacados (densidade da vegetação e velocidade de movimentação dos bandos), não foi possível verificar quais espécies exercem função de espécie(s) nuclear(es).

Entretanto, Machado (2002) na Floresta Atlântica do Sudeste, não encontrou apenas uma ou duas espécies-núcleo, mas sim um conjunto de espécies responsáveis pela coesão e manutenção dos bandos mistos, o que ele denominou de “complexo-núcleo”. Silveira (2006) e Ghizoni-Jr (2009), também encontraram indícios desse padrão em áreas de Floresta Atlântica na região Sul. Assim, os bandos registrados no presente estudo (n = 57) sem a presença das duas espécies nucleares, possivelmente podem ser formados por um complexo-núcleo. Essa consideração, no entanto, não é conclusiva, pois além desses bandos serem menos ricos em espécies, eram menos coesos, permaneciam unidos por curtos períodos de tempo e geralmente se desagregavam.

## 5 CONCLUSÃO

A composição da assembleia de aves integrando bandos mistos foi reconhecidamente composta por aves já mencionadas em estudos anteriores para tal agrupamento em outras áreas da Floresta Atlântica. Deste modo, a riqueza de espécies também foi semelhante a alguns trabalhos neste mesmo domínio. No entanto, foi observado que a presença de espécies migratórias e os estágios sucessionais da vegetação tenham influenciado no número de espécies registrados.

Sobre a dinâmica dos bandos mistos, provavelmente em uma escala de tempo maior, seja possível compreender com mais clareza a sazonalidade dos bandos. Mesmo assim, foi observado que a variação da frequência de bandos, riqueza de espécies e tamanho (em número de indivíduos) dos bandos, ao longo do ano, estão relacionados com o período reprodutivo e a disponibilidade de recurso alimentar.

A utilização dos estratos pelas espécies neste estudo, reflete ainda mais a falta de um padrão para o bioma Floresta Atlântica. Desta forma, o número de bandos registrados nos estratos, possivelmente tem relação com os estágios sucessionais da vegetação, bem como, a abundância e frequência de ocorrência das espécies-núcleo, responsáveis pela formação destes bandos.

As aves que exerceram função de espécies nucleares foram *Basileuterus culicivorus* e *Habia rubica*, reforçando a importância destas espécies na coesão e manutenção dos bandos mistos na Floresta Atlântica.

## REFERÊNCIAS

ALEIXO, A. Composition of mixed-species bird flocks and abundance of flocking species in a semideciduous forest of southeastern Brazil. **Ararajuba**, v. 5, p. 11-18, 1997.

ALEIXO, A. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias. *In*: ALBUQUERQUE, J.; CÂNDIDO-JR, J. F.; STRAUBE, F. C.; ROOS, A. L. (Org). **Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias**. Tubarão: Unisul, 2001. p. 199-206.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ALVES, M. A. S.; CAVALCANTI, R. B. Sentinel behavior, seasonality, and the structure of bird flocks in Brazilian savanna. **Ornitologia Neotropical**, v. 7, p. 43-51, 1996.

BATISTA, R. O.; MACHADO, C. G.; MIGUEL, R. D. A composição de bandos mistos de aves em um fragmento de Mata Atlântica no litoral norte da Bahia. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 6, p. 2001-2012, 2013.

BEGE, L. A. R.; MARTERER, B. T. P. **Conservação da avifauna na região sul do Estado de Santa Catarina - Brasil**. Florianópolis: Fatma, 1991.

BENCKE, G. A.; MAURICIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. (Org). **Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil: Parte I - Estados do Domínio da Mata Atlântica**. São Paulo: SAVE Brasil, 2006.

BRANDT, C. S. **Ecologia de bandos mistos de aves em uma paisagem de floresta atlântica no sul do Brasil**. 2008. 49 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

BRANDT, C. S.; HASENACK, H.; LAPS, R. R.; HARTZ, S. M. Composition of mixed-species bird flocks in forest fragments of southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 26, p. 488 - 498, 2009.

BRASIL. **Constituição (1959). Decreto nº 47.446, de 17 de dezembro de 1959**. Cria o Parque Nacional de Aparados da Serra, no Município de São Francisco de Paula, no Estado do Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro, RJ. 1959.

BRASIL. **Constituição (1972). Decreto nº 70.296, de 17 de março de 1972**. Altera os artigos 1º e 2º do Decreto nº 47.446, de 17 de dezembro de 1959 e dá outras providências. Brasília, DF. 1972.

BUZZETTI, D. R. C. Avaliação Ornitológica. 2002. *In*: **Plano de Manejo dos Parques Nacionais de Aparados da Serra e Serra Geral**. Brasília: FATMA, 2004. p. 1-81.

CESTARI, C. A atração de aves em resposta ao playback de *Habia rubica*: implicações complementares sobre o papel da espécie para a coesão de bandos mistos na Estação Ecológica Juréia-Itatins, SP. **Atualidades ornitológicas**, n. 136, 2007.

CONSEMA, Conselho Estadual do Meio Ambiente. **Resolução Consema n. 002, de 06 de dezembro de 2011**. Disponível em: [www.fatma.sc.gov.br](http://www.fatma.sc.gov.br). Acesso em 11 jan. 2018.

DAVIS, D. E. A seasonal analysis of mixed flocks of birds in Brazil. **Ecology**, v. 27, p. 168-181, 1946.

DEVELEY, P. F. Os bandos mistos de aves nas florestas neotropicais. *In*: ALBUQUERQUE, J.; CÂNDIDO-JR, J. F.; STRAUBE, F. C.; ROOS, A. L. (Org). **Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias**. Tubarão: Unisul, 2001. p. 39-48.

DEVELEY, P. F.; PERES C. A. Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, p. 33-53, 2000.

DEVELEY, P. F.; STOUFFER, P. C. Effects of roads on movements by understory birds in mixed-species flocks in Central Amazonian Brazil. **Conservation Biology**, v. 15, p. 1416-1422, 2001.

DIAMOND, J.M.; TERBORGH, J. W. Observation on bird distribution and feeding assemblages along the Rio Callaria, Department of Loreto, Peru. **Wilson Bull**, v.79, p. 273-282, 1967.

EPAGRI. **Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense - UPR 8**. Florianópolis: Epagri, 2001. 81.

FITZPATRICK, J. W. Foraging behavior of neotropical tyrant flycatchers. **Condor**, v. 82, p. 43-57, 1980.

FLORES, F. M. **Composição e dinâmica de bandos mistos de aves da Mata Atlântica do Baixo Sul da Bahia**. 2014. 72 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, 2014.

FONTANA, S. F.; ROVEDDER, C. E.; REPENNING, M.; GOLÇALVES, M. L. Estado atual do conhecimento e conservação da avifauna dos Campos de Cima da Serra do sul do Brasil, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 16 (4), p. 281-307, 2008.

FRANCO, D. **Estrutura da Comunidade de aves florestais em gradiente altitudinal na porção sul da floresta atlântica brasileira: Apoio a planos de manejo/ação em unidades de conservação**. 2017. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

GHIZONI-JR, I. R. Composição de bandos mistos de aves no Parque Estadual das Araucárias, oeste de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, v. 22, p. 143-148, 2009.

GHIZONI-JR, I. R.; AZEVEDO, M. A. G. Composição de bandos mistos de aves florestais de sub-bosque em áreas de encosta e planície da Floresta Atlântica de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, v. 19, p. 47-53, 2006.

GOODALE, E.; BEAUCHAMP, G.; MAGRATH, R. D.; NIEH, J. C.; RUXTON, G. D. Interspecific information transfer influences animal community structure. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 25, p. 254-26, 2010.

GOTELLI, N. J.; ELLISON, A. M. **Princípios de Estatística em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

GREENBERG, R. Birds of many feathers: the formation and structure of mixed species flocks of forest birds. In: BOINSK, S.; GARBER, P. A. (Eds.). **On the Move**. Chicago: The University of Chicago Press, 2000. p. 521-558.

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

HEYMANN, E. W. Coordination in Primate Mixed-Species Groups. **Behavioral Ecology and Sociobiology Unit, German Primate Center, Kellnerweg**, v. 4, p. 263-281, 2011.

HOUTAN, K S. V.; PIMM S. L.; BIERREGAARD JR. R. O.; LOVEJOY T. E.; STOUFFER P. C. Local extinctions in flocking birds in Amazonian forest fragments. **Evolutionary Ecology Research**, v. 8, p. 129-148, 2006.

IBAMA - MMA. **Plano de Manejo do Parque Nacional de Aparados da Serra e Serra Geral. Encarte 3 - Contextualização da UC**. Brasília: MMA, 2004.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 274.

IUCN. **International Union for Conservation of Nature**. Red List (2014). Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Acesso em 11 jan. 2018.

JUST, J. P. G.; ROMAGNA, R. S.; ROSONI, J. R. R.; ZOCCHÉ, J. J. Avifauna na região dos contrafortes da Serra Geral, Mata Atlântica do sul de Santa Catarina, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 187. Set, out. 2015.

KOVACH, W. L. Oriana - **Circular statistics for windows, ver. 4.3**. Kovach Computing Services, Anglesey, Wales. 2011.

LAGORY, K. E.; LAGORY, M. K.; MEYERS, D. M.; HERMAN, S. G. Niche relationships in wintering mixed-species flocks in Western Washington. **The Wilson Bulletin**, v. 9, p. 108-116, 1984.

MACHADO, C. G. As espécies-núcleo dos bandos mistos de aves da Mata Atlântica da Serra de Paranapiacaba, no sudeste brasileiro. **Sientibus Série Ciências Biológicas**, v. 2, p. 85-90, 2002.

MACHADO, C. G. Composição e estrutura de bandos mistos de aves na Mata Atlântica do alto da Serra do Paranapiacaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, p. 75-85, 1999.

MACHADO, C. G.; RODRIGUES, N. M. R. Alteração de altura de forrageamento de espécies de aves quando associadas a bandos mistos. In: ALVES, M. A. S.; SILVA, J. M. C.; SLUYS, V. M. (Org). **Ornitologia Brasileira: perspectivas, conservação e pesquisa**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2000. p. 231-239.

MACHADO, C. G. *Vireo olivaceus* (Vireonidae, Aves): uma espécie migratória nos bandos mistos de aves da Mata Atlântica do sudeste brasileiro. **Ararajuba**, v. 5, p. 62-64, 1997.

- MALDONADO-COELHO, M.; MARINI, M. Â. Composição de bandos mistos de aves em fragmentos de Mata Atlântica no sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 43, p. 31-54, 2003.
- MALDONADO-COELHO, M.; MARINI, M. Â. Mixed-species bird flocks from Brazilian Atlantic Forest: the effects of forest fragmentation and seasonality on their size, richness and stability. **Biological Conservation**, v. 116, p. 19-26, 2004.
- MARINI, M. Â.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, p. 95- 101, 2005.
- MERRITT, M.; MALDANER, M. E.; DE ALMEIDA, A. M. R. What are biodiversity hotspots? **Frontiers for Young Minds**, v. 7, p. 1-7. 2019.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 21 ago. 2017.
- MOKROSS, K.; RYDER T. B.; CÔRTEZ, M. C.; WOLFE, J. D.; STOUFFER, P. C. Decay of interspecific avian flock networks along a disturbance gradient in Amazonia. **Proceeding of the Royal Society Biological Sciences**, v. 281, n. 20132599, 2013.
- MOREIRA-LIMA, L. **Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação**. 2013. 113 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo, 2013.
- MOYNIHAN, M. Social mimicry: character convergence versus character displacement. **Evolution**, v. 22, p. 315-331, 1968.
- MOYNIHAN, M. The organization and probable evolution of some mixed - species flocks of neotropical birds. **Smithson. Misc. Coll**, v. 143, p.1-140, 1962.
- MUNN, C. A.; TERBORGH, J. W. Multi-species territoriality in Neotropical foraging flocks. **The Condor**, v. 81, p. 338-347, 1979.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.
- NAKA, L. N. Structure and organization of canopy bird assemblages in central Amazonia. **The Auk**, v. 121, p. 88-102, 2004.
- PACHECO, J. F.; SILVEIRA, L. F.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; BENCKE, G. A.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G. N.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A. C.; FIGUEIREDO, L. F. A.; CARRANO, E.; GUEDES, R. C.; CESARI, E.; FRNZ, I.; SCHUNCK, F.; PIACENTINI, V. Q. Annotated checklist of the birds of Brasil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. **Ornithology Research**, v. 29(2), p. 1-123, 2021.
- PARKER, T.A., III.; GOERCK, J. M. The importance of national parks and biological reserves to bird conservation in the Atlantic forest region of Brazil. *In*: REMSEN, J.V. JR.(Ed) **Studies in Neotropical Ornithology honoring Ted Parker**. Washington: The American Ornithologists' Union (Ornithological Monographs 48), 1997. p.527-541.

POWELL, G. V. N. Sociobiology and adaptive significance of heterospecific foraging flocks in the Neotropics. **Ornithological Monographs**, v.36, p. 713-732, 1985.

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

RAGUSA-NETTO, J. Raptors and “Campo-Cerrado” bird mixed flock led by *Cypsnagra hirundinacea* (Emberizidae: Thraupinae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, p. 461-467, 2000.

RIDGELY, R. S.; GWYNNE, J. A.; TUDOR, G.; ARGEL, M. **Aves do Brasil: Mata Atlântica do Sudeste**. São Paulo: Editora Horizonte, 2015.

SANTOS, C. G. M. **Estrutura, composição e dinâmica de bandos mistos de aves na Mata Atlântica do alto da Serra de Paranapiacaba, SP**. 1991. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

SAZIMA, C.; KRAJEWSKI, J. P.; BONALDO R. M.; SAZIMA, I. Nuclear-follower foraging associations of reef fishes and other animals at an oceanic archipelago. **Environmental Biology of Fishes**, v. 80, p. 351-361, 2007.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p.

SICK, H. Observations on the Andean-Patagonian component of the Southeastern Brazil's avifauna. In: BUCKLEY, P. A. *et al.* (Orgs.) **Neotropical Ornithology**. Washington: American Ornithologists Union. (Ornithological Monographs 36), 1985. p. 233-237.

SIGRIST, T. **Guia de Campo Avis Brasilis - Avifauna Brasileira**. São Paulo: Avis Brasilis, 2014. 608.

SILVEIRA, A. B. **Composição, estrutura e sazonalidade dos bandos mistos de aves em um remanescente de floresta paludosa no sul do Brasil**. 2006. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

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

TUBELIS, D. P. Species composition and seasonal occurrence of mixed-species flocks of forest birds in savannas in central Cerrado, Brasil. **Ararajuba**, v. 12 (2), p. 105-111, 2004.

VOSS, W.A.; PETRY, M. V.; SANDER, M. Aves do Parque Nacional de Aparados da Serra. Lista Preliminar. São Leopoldo, **Ed. Unisinos**, 1998. 15.

WILLIS, E. O.; ONIKI, Y. Birds and army ants. **Annual review of ecology and Systematics**, v. 9, p. 243-263, 1978.

**APÊNDICES**



APÊNDICE B – Status de conservação e endemismos da Mata Atlântica das espécies participantes dos bandos mistos de aves, no PARNA de Aparados da Serra registradas entre outubro de 2016 e setembro de 2017. Segundo Moreira-Lima (2013): espécies endêmicas (EN) e espécies quase endêmicas (**QE**). Status de ameaça: 1 - Estadual (ES): Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU); 2 - Nacional (NA): Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU); 3- Global (GL): Extinta (EX), Extinta na Natureza (EW), Criticamente ameaçada (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU), Quase ameaçada (NT), Pouco Preocupante (LC) e Deficiente em dados (DD).

TAXA	Endemismo Mata Atlântica	Status		
		IUCN (2017)	MMA (2015)	CONSEMA (2011)
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	EN	LC		
<i>Picumnus temminckii</i> (Lafresnaye, 1845)	EN	LC		
<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821)	EN	NT		
<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825)	EN	LC		
<i>Myrmoderus squamosus</i> (Pelzeln, 1868)	EN	LC		
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	<b>QE</b>	LC	NA/VU	
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835)	<b>QE</b>	LC		
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	<b>QE</b>	LC		
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	EN	LC		
<i>Anabacerthia amaurotis</i> (Temminck, 1823)	EN	NT		
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	EN	LC		
<i>Heliobletus contaminatus</i> (Pelzeln, 1859)	EN	LC		
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (Vieillot, 1819)	EN	LC		
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	EN	LC		
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	<b>QE</b>	LC		
<i>Mionectes rufiventris</i> (Cabanis, 1846)	<b>QE</b>	LC		
<i>Hemitriccus obsoletus</i> (Miranda-Ribeiro, 1906)	EN	LC		
<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	EN	LC		
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	EN	LC		
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	EN	LC		
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)	EN	LC		
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)	EN	LC		
<i>Thraupis cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	EN	NT		
<i>Haplospiza unicolor</i> (Cabanis, 1851)	EN	LC		
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	EN	LC		
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	EN	LC		
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	EN	LC		

Fonte: Próprio autor.