

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
ESCOLA DO MAR, CIÊNCIA E TECNOLOGIA - EMCT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ACADÊMICO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
AMBIENTAL – PPCTA.
Doutorado em CIÊNCIA E TECNOLOGIA

CARLOS EDUARDO ZIMMERMANN

**A RELAÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES COM O PROCESSO DE FRAGMENTAÇÃO
FLORESTAL: ESTUDO DE CASO NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA
CATARINA**

Itajaí - Santa Catarina

2022

CARLOS EDUARDO ZIMMERMANN

**A RELAÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES COM O PROCESSO DE FRAGMENTAÇÃO
FLORESTAL: ESTUDO DE CASO NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA
CATARINA**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciência e Tecnologia Ambiental, na Universidade do Vale do Itajaí.

Área de Concentração: Ecossistemas aquáticos - Estratégias para Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr^o. Joaquim Olinto Branco.

Co-Orientador: Profa. Dra. Rosemeri Carvalho Marenzi.

Itajaí - Santa Catarina

2022

CARLOS EDUARDO ZIMMERMANN

**"A RELAÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES COM O PROCESSO DE
FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL: ESTUDO DE CASO NA BACIA DO
RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA".**

Esta Tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Ciência e Tecnologia Ambiental e aprovada pelo Programa de Doutorado Acadêmico em Ciência e Tecnologia Ambiental do Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade do Vale do Itajaí – Escola do Mar, Ciência e Tecnologia.

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: TECNOLOGIA PARA GESTÃO AMBIENTAL E
CIDADES SUSTENTÁVEIS**



Prof. Dr. Marcus Polette
Coordenador do Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu em
Ciência e Tecnologia Ambiental

Prof. Dr. Edison Barbieri
Instituto de Pesca - Membro Externo

Prof. Dr. Rudi Ricardo Laps
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, UFMS - Membro Externo



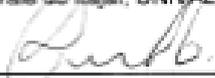
Prof. Dr. André Silva Barreto
Universidade do Vale do Itajaí, UNIVALI - Membro Interno



Prof. Dr. Carolina Schmanech Mussi
Universidade do Vale do Itajaí, UNIVALI - Membro Interno



Prof. Dr. Paulo Ricardo Schwingel
Universidade do Vale do Itajaí, UNIVALI - Membro Interno



Prof. Dr. Rosemeri Carvalho Marenzi
Universidade do Vale do Itajaí, UNIVALI - Coorientadora



Prof. Dr. Joaquim Olinto Branco
Universidade do Vale do Itajaí, UNIVALI Presidente e Orientador

DEDICATÓRIA

Dedico essa tese às pessoas que me ajudaram a entender a importância da preservação do meio ambiente, desde meus primeiros dias como aluno de graduação, passando depois pelos meus próprios alunos e pesquisadores em inúmeros estudos e aulas de campo. E agora, como novamente aluno de Pós-Graduação, dedico aos novos amigos que ficarão para sempre.

Dedico a minha família passando pelos meus pais, avós e, principalmente, a minha esposa e filhos (HEIDI, HAIKO e ANKE).

Dedico também esta tese a memória do naturalista e cientista alemão, Johann Friedrich Theodor Müller, o Fritz Müller, que neste ano comemoramos o seu bicentenário de nascimento.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos só poderiam começar pelo Joaquim, que deu início a construção dessa tese no dia que me ligou e me convidou para ser aluno de doutorado. Agradeço pela confiança que depositou em mim e pelo amigo que é a muito tempo.

Agradeço a Rosemeri por proporcionar uma sinergia entre todos os envolvidos nesta tese, pela orientação, paciência e amizade.

À Isabela, sempre pronta, atenciosa e disposta a ajudar a todos.

A todos os professores do programa que contribuíram para ampliar meus horizontes.

A todos os colegas de doutorado pelos estudos, festas e eterna amizade.

Agradeço à CAPES pelo fomento financeiro e ao Programa de Doutorado de Ciência e Tecnologia Ambiental pela possibilidade de formação proporcionada.

A Universidade Regional de Blumenau pelo tempo concedido ao estudo, e apoio dos colegas de trabalho do curso de Ciências Biológicas e especialmente de Engenharia Florestal, representado pelo Júlio Refosco, que sempre apoiaram e incentivaram minhas atividades acadêmicas.

RESUMO

Este estudo de médio a longo prazo sobre os impactos e efeitos do processo de fragmentação florestal sobre a comunidade de aves, foi realizado entre 2009 e 2019 em remanescentes florestais não protegidos, bem como em Unidades de Conservação e matas ciliares, localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, considerando que estes impactos preocupam ecólogos da conservação a várias décadas, pois o processo de fragmentação florestal é considerado uma das principais ameaças à biodiversidade. A bacia está localizada na porção leste do Estado de Santa Catarina, Brasil, abrange uma área de 15.000 km², cuja cobertura florestal dominante é a Floresta Ombrófila Densa, que cobre 80% da bacia. Para a identificação das espécies em campo foi utilizado o método visual e auditivo, abrangendo todas as estações do ano e diferentes períodos do dia, tendo como unidade amostral o período de uma hora, por trilhas pré-existentes, abrangendo a maior área e ambientes possíveis de cada fragmento florestal, com raio de detecção das espécies considerado ilimitado. A sensibilidade da avifauna a fragmentação foi avaliada no primeiro capítulo em 32 remanescentes florestais com diferentes tamanhos de áreas. As áreas estudadas foram enquadradas em três classes de tamanho: a) fragmentos grandes – com área superior a 50 hectares; b) fragmentos pequenos – tamanho inferior a 50 hectares; e c) fragmento controle: Parque Nacional da Serra do Itajaí (57 mil ha). A sensibilidade à fragmentação foi avaliada pela presença das espécies nas classes de tamanho de fragmento. As espécies foram consideradas: a) com alta sensibilidade: ocorrem apenas no fragmento controle; b) com média sensibilidade: ocorrem nos remanescentes grandes e controle; c) com baixa sensibilidade: ocorrem em fragmentos grandes e pequenos; e d) indiferentes à fragmentação: ocorrem em todas as categorias de fragmentos. Foram identificadas 402 espécies de aves, representando 66,28% das espécies catarinenses, e deste total 282 (70,32%) são espécies preferencialmente florestais. Fragmentos maiores tiveram uma maior riqueza. As espécies indiferentes e com baixa sensibilidade a fragmentação somaram 359 espécies de aves (89,53%). A riqueza de espécies insetívoras e frugívoras são mais afetadas com a diminuição do tamanho de fragmento florestal. O papel das Unidades de Conservação de proteção integral e uso sustentável para diminuir a vulnerabilidade à extinção local de espécies de aves, foi caracterizado no segundo capítulo, considerando a presença ou ausência das espécies em 18 Unidades de Conservação. Desta forma, temos: a) espécies com baixa proteção: registro em no máximo

três UC; b) com média proteção: registro entre quatro a oito UC e c) protegidas: com registros acima de nove UC). Foram registradas 409 espécies que representam 68,62% das espécies para o Estado e 40% da Mata Atlântica. Foram consideradas protegidas um total de 181 espécies (44,25%), com registros em mais de nove Unidades de Conservação. No terceiro capítulo buscou avaliar se florestas ciliares, que estão associadas ao conceito de corredores ecológicos, podem exercer diferentes funções ecológicas na paisagem. Levantamentos foram realizados em cinco trechos de mata ciliar entre os municípios de Blumenau e Itajaí, de janeiro de 2014 a 2019, com visíveis diferenças no grau de conservação de cobertura florestal, saindo de uma melhor condição de cobertura para uma pior condição. Foi possível registrar 253 espécies, que representa 42,45% da avifauna catarinense. O primeiro trecho com florestas bem conservadas teve a maior riqueza com 213 espécies. As possíveis funções das florestas ciliares podem ser observadas em um mesmo trecho simultaneamente, dependendo da espécie ou grupos de interesse, como guildas, espécies florestais ou com interesse conservacionista, além do estado de conservação da floresta ciliar. Este trabalho abordou direta e indiretamente os três elementos principais que estruturam uma paisagem (fragmentos, corredores e matriz), que associados e conservados podem contribuir para uma maior riqueza de espécies nos fragmentos, em moldar a vulnerabilidade com base na ocorrência das espécies nas Unidades de Conservação e, em possibilitar a conectividade como efeito das diferentes funções ecológicas das matas ciliares, como previsto na hipótese desta tese. Com o atual quadro de perda de florestas, este estudo aponta a necessidade de proteger os remanescentes florestais, independentemente do tamanho, bem como, as florestas ciliares, que tem sua importância multiplicada na paisagem quanto maior for a urbanização do entorno (matriz).

Palavras-chave: Avifauna, Fragmentação, Ecologia da Paisagem, Corredores ecológicos, Bacia Hidrográfica.

ABSTRACT

This medium to long-term study on the impacts and effects of the forest fragmentation process on the bird community was carried out between 2009 and 2019 in unprotected forest remnants, as well as in Conservation Units and riparian forests, located in the Hydrographic Basin of Itajaí River. These impacts have been of concern to conservation ecologists for several decades, as the fragmentation process is considered one of the main threats to the biodiversity. The basin studied is located in the eastern portion of the State of Santa Catarina, Brazil, covering an area of 15,000 km². The dominant forest cover of the basin, extending over 80% of its area, is Dense Ombrophilous Forest. For the identification of the species in the field, visual and auditory methods were used, covering all the seasons of the year and different periods of the day. The sampling unit was a period of one hour, using pre-existing trails and covering the largest possible area and environments of each forest fragment, with a radius of species detection considered unlimited. The sensitivity of the avifauna to fragmentation is evaluated in the first chapter in 32 forest remnants of different area sizes. The areas studied were classified into three size classes: a) large fragments – area greater than 50 hectares; b) small fragments – area less than 50 hectares; and c) control fragment: Serra do Itajaí National Park (57 thousand ha). Sensitivity to fragmentation was evaluated by the presence of species in the fragment size classes. The species were considered as having: a) high sensitivity: these occur only in the control fragment; b) medium sensitivity: these occur in large and control remnants; and c) low sensitivity: these occur in large and small fragments; and d) not sensitive to fragmentation: these occur in all categories of fragments. A total of 402 species of birds were identified, representing 66.28% of the species in Santa Catarina. Of this total 282 (70.32%) are preferentially forest species. Larger fragments had greater richness of bird species. The non-sensitive species and those with low sensitivity to fragmentation totaled 359 bird species (89.53%). The richness of insectivorous and frugivorous species is more affected by the decrease in the size of the forest fragment. The second chapter analyzes the role of integral protection and sustainable use Conservation Units to reduce the vulnerability of bird species to local extinction, considering the presence or absence of species in 18 Conservation Units. Thus, we found: a) species with low protection: recorded for a maximum of three CUs; b) species with medium protection: recorded for between four and eight CUs and c) protected species: recorded in more than nine CUs). We recorded a total of 409 species, representing 68.62% of the species of the State and 40% of species of the of the Atlantic Forest. A total of 181

species (44.25%) were considered protected, being recorded in more than nine Conservation Units. The third chapter sought to assess whether riparian forests, which are associated with the concept of ecological corridors, can exert different ecological functions in the landscape. Surveys were carried out in five stretches of riparian forest between the municipalities of Blumenau and Itajaí, from January 2014 to 2019, and visible differences were found in the degree of conservation of forest cover, ranging from good coverage, to poor. In this exercise, 253 species were recorded, representing 42.45% of the avifauna of Santa Catarina. The first stretch, consisting of well-preserved forest, had the highest richness, with 213 species. The possible functions of riparian forests can be observed in the same stretch simultaneously, depending on the species or interest groups, such as guilds, forest species, or species of conservation interest, in addition to the conservation status of the riparian forest. This work addressed, both directly and indirectly, the three main elements that structure a landscape (fragments, corridors and matrix) which, when associated and conserved, can contribute to a greater richness of species in the different fragments, to shaping vulnerability based on the occurrence of species in the Conservation Units, and to enabling connectivity as an effect of different ecological functions of riparian forests, as predicted in the hypothesis of this thesis. With the current situation of forest loss, this study points out the need to protect forest remnants, regardless of their size, as well as riparian forests, whose presence in the landscape becomes even more important with the increasing urbanization of the surroundings (matrix).

Keywords: Avifauna, Fragmentation, Landscape Ecology, Ecological corridors, Hydrographic basin.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MAPA DA COBERTURA FLORESTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ.....	16
FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PESQUISA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ, SUL DO BRASIL, ESTADO DE SANTA CATARINA. .	55
FIGURA 3 - PROPORÇÃO DE ESPÉCIES DE AVES DEPENDENTES DE HABITATS FLORESTAIS E GENERALISTAS, EM RELAÇÃO AO HABITAT, REGISTRADAS NOS FRAGMENTOS (ÁREA DO FRAGMENTO EM HECTARES) NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.	61
FIGURA 4 - CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE AVES A CADA CINCO HORAS PARA AS ÁREAS INVENTARIADAS EM CAMPO (DADOS PRIMÁRIOS) NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.	62
FIGURA 5 - REGRESSÃO LINEAR ENTRE TAMANHO DE ÁREA E RIQUEZA DE ESPÉCIES DE AVES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.	63
FIGURA 6 - PERCENTUAL DE ESPÉCIES DE AVES NOS FRAGMENTOS ESTUDADOS (ÁREA DO FRAGMENTO EM HECTARES) EM RELAÇÃO A ÁREA CONTROLE, PARQUE NACIONAL DE SERRA DO ITAJAÍ, NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.	65
FIGURA 7 - RIQUEZA DE ESPÉCIES DE AVES (MÉDIA E DESVIO PADRÃO) REGISTRADAS NAS UNIDADES AMOSTRAIS NAS ÁREAS ESTUDADAS (ÁREA DO FRAGMENTO EM HECTARE) NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.	65
FIGURA 8 - CLUSTER DE SIMILARIDADE (JACCARD) PARA AS ÁREAS DE ESTUDO NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.	66
FIGURA 9 - ANÁLISE MULTIVARIADA (NMDS – STRESS: 0.12) PARA AS ÁREAS DE ESTUDO. FRAGMENTOS COM GRADIENTE ALTITUDINAL ALTO COM PONTOS NEGROS E, COM MÉDIO E BAIXOS GRADIENTES DE ALTITUDE EM VERMELHO. BACIA HIDROGRÁFICA DO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.	67
FIGURA 10 - SENSIBILIDADE DAS ESPÉCIES DE AVES EM RELAÇÃO AOS TAMANHOS DE FRAGMENTOS FLORESTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.....	68
FIGURA 11 - CLASSE DE FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA DA COMUNIDADE DE AVES EM RELAÇÃO AO TOTAL DE FRAGMENTOS ESTUDADOS NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANA CATARINA.	69
FIGURA 12 - FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA PARA SETE ESPÉCIES DE ARAPAÇUS PARA CADA ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA. AS ÁREAS SÃO ORGANIZADAS DAS MENORES PARA A MAIORES (ESQUERDA PARA A DIRETA).	72
FIGURA 13 - FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA EM RELAÇÃO A TODOS OS FRAGMENTOS (EM PRETO) E A MÉDIA DA FREQUÊNCIA (EM VERDE - MAIS DESVIO PADRÃO) PARA SETE ESPÉCIES DE ARAPAÇUS NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.....	73
FIGURA 14 - RIQUEZA DE ESPÉCIES AVES NAS GILDAS TRÓFICAS NAS ÁREAS DE ESTUDO NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.	75
FIGURA 15 - PROPORÇÃO DAS ESPÉCIES DE AVES NAS GILDAS TRÓFICAS NAS COMUNIDADES NAS ÁREAS DE ESTUDO NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.	76
FIGURA 16 - FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE OCORRÊNCIA EM RELAÇÃO A TODOS OS FRAGMENTOS (EM PRETA) E A MÉDIA DA FREQUÊNCIA (EM VERDE MAIS DESVIO PADRÃO) PARA NOVE ESPÉCIES FRUGÍVORAS NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.....	77
FIGURA 17 - FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA EM RELAÇÃO A TODOS OS FRAGMENTOS (EM PRETAS) E A MÉDIA DA FREQUÊNCIA (EM VERDES MAIS DESVIO PADRÃO) DE AVES PRESENTES EM BANDOS MISTOS, NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.....	79
FIGURA 18 - FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA PARA CINCO ESPÉCIES PARTICIPANTES DE BANDOS MISTOS PARA CADA ÁREA DE ESTUDO (ÁREA DOS FRAGMENTOS EM HECTARES) NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.....	81
FIGURA 19 - FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA EM RELAÇÃO A TODOS OS FRAGMENTOS (EM CINZA) E A MÉDIA DA FREQUÊNCIA (EM PRETO - DESVIO PADRÃO) DE ESPÉCIES DA FAMÍLIA PICIDAE, NAS ÁREAS DE ESTUDO NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.	82

FIGURA 20 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTUDADAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ, SC.	115
FIGURA 21 - VULNERABILIDADE À EXTINÇÃO LOCAL DAS ESPÉCIES DE AVES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA.	119
FIGURA 22 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO AO LONGO DA MATA CILIAR DO RIO ITAJAÍ, SANTA CATARINA.	150
FIGURA 23 - NÚMERO ACUMULADO DE ESPÉCIES POR UNIDADE DE OBSERVAÇÃO NAS CINCO ÁREAS DE FLORESTAS CILIARES DO RIO ITAJAÍ-AÇU ENTRE BLUMENAU E NAVEGANTES, ESTADO DE SANTA CATARINA.	154
FIGURA 24 - PERCENTUAL DE ESPÉCIES MAIS DEPENDENTES OU GENERALISTAS EM RELAÇÃO AO TIPO DE AMBIENTE FLORESTAL, AO LONGO DAS CINCO ÁREAS DE FLORESTAS CILIARES DO RIO ITAJAÍ-AÇU, ESTADO DE SANTA CATARINA.	155
FIGURA 25 - DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE (SORENSEN) PARA AS ÁREAS DE FLORESTAS CILIARES DO RIO ITAJAÍ-AÇU ENTRE BLUMENAU E ITAJAÍ, SANTA CATARINA.	158
FIGURA 26 - RIQUEZA DE AVES NAS CLASSES DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA E ESPÉCIES AUSENTES, AO LONGO DAS MATAS CILIARES DO RIO ITAJAÍ-AÇU ENTRE BLUMENAU E NAVEGANTES, SANTA CATARINA.	160

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1 - A Relação da Avifauna com a Floresta Fragmentada na Bacia do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina

TABELA 2 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA RIQUEZA DE ESPÉCIES NAS GUILDAS TRÓFICAS NAS ÁREAS DE ESTUDOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ITAJAÍ. A HOMOGENEIDADE DAS VARIÂNCIAS DOS GRUPOS FORAM AVALIADAS PELO DE TESTE LEVENE COM ALFA DE 0,05. VALOR-P DO TESTE DE TUKEY-KRAMER (A = 0,05)*	75
TABELA 3 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA FREQUENCIA DE OCORRÊNCIA DE AVES FRUGÍVORAS NAS ÁREAS DE ESTUDOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ITAJAÍ. ** QUANDO AS VARIÂNCIA DOS GRUPOS NÃO APRESERTAVAM HOMOGENEIDADE PELO TESTE LEVENE COM ALFA DE 0,05, FORAM AVALIADOS PELO TESTE NÃO PARAMÉTRICO DE MANN-WHITNEY COM CORREÇÃO DO ALFA PELO TESTE DE BONFERRONI. VALOR-P DO TESTE DE TUKEY-KRAMER (A = 0,05) *	78
TABELA 4 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA RIQUEZA DE AVES QUE PARTICIPAM DE BANDOS MISTOS NAS ÁREAS DE ESTUDOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ITAJAÍ, SC. ** QUANDO AS VARIÂNCIA DOS GRUPOS NÃO APRESERTAVAM HOMOGENEIDADE PELO TESTE LEVENE COM ALFA DE 0,05, FORAM AVALIADOS PELO TESTE NÃO PARAMÉTRICO DE MANN-WHITNEY COM CORREÇÃO DO ALFA PELO TESTE DE BONFERRONI. VALOR-P DO TESTE DE TUKEY-KRAMER (A = 0,05) *	81
TABELA 5 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA RIQUEZA DE AVES INSETÍVORAS E FRUGÍVORAS DE ESTRATOS INFERIORES E DE SUB-BOSQUE, NAS ÁREAS DE ESTUDOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ITAJAÍ, SC. ** QUANDO AS VARIÂNCIA DOS GRUPOS NÃO APRESERTAVAM HOMOGENEIDADE PELO TESTE LEVENE COM ALFA DE 0,05, OS DEMAIS FORAM AVALIADOS PELO TESTE NÃO PARAMÉTRICO DE MANN-WHITNEY COM CORREÇÃO DO ALFA PELO TESTE DE BONFERRONI. VALOR-P DO TESTE DE TUKEY-KRAMER (A = 0,05) *	83
TABELA 6 - AVES COM ALGUM GRAU DE AMEAÇA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ITAJAÍ, SUA SENSIBILIDADE À FRAGMENTAÇÃO FLORESTA (S. F): 4 - ALTA; 3 - MÉDIA; 2 - BAIXA; 1 - INDIFERENTE. A DEPENDÊNCIA DO HABITAT: D - FLORESTA DEPENDENTES; G - GENERALISTAS. ESPÉCIES CONSIDERADAS ENDÊMICAS DA FLORESTA ATLÂNTICA **. F.O - FREQUÊNCIA GERAL (%). STATUS AMEAÇA (IUCN, 2017; CONSEMA, 2011). CR = CRITICAMENTE EM PERIGO; EN = EM PERIGO; VU = VULNERÁVEL; LC = POUCO PREOCUPANTE; NT = QUASE AMEAÇADO. A NOMENCLATURA SEGUE PACHECO ET AL.(2021).	85
TABELA 7 - ÁREA, LOCALIZAÇÃO, ESFORÇO AMOSTRAL EM HORAS (H) E RIQUEZA DE AVES DAS 18 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTUDADAS NA BACIA DO ITAJAÍ, SC.	117
TABELA 8 - ESPÉCIES DE COM MAIOR GRAU DE VULNERABILIDADE, ASSOCIANDO ENDEMISMO, BAIXA PROTEÇÃO, FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA E A DEPENDÊNCIA EM RELAÇÃO AO AMBIENTE FLORESTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ITAJAÍ.	121
TABELA 9 - ESFORÇO AMOSTRAL (EA) E PARÂMETROS BIOLÓGICOS DA COMUNIDADE DE AVES NOS CINCO TRECHOS DE FLORESTA CILIAR DO RIO ITAJAÍ-AÇÚ, ENTRE BLUMENAU E ITAJAÍ, SANTA CATARINA. S – RIQUEZA ESPECÍFICA; H` - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON E J – EQUIDADE, E A MÉDIA DE ESPÉCIES E INDÍVIDOS POR UNIDADE AMOSTRAL (1 HORA).	153
TABELA 10 - NÚMERO E PERCENTUAL (%) DE ESPÉCIES DE AVES NAS GUILDAS TRÓFICAS AO LONGO DA FLORESTA CILIAR EM CINCO ÁREAS (TRECHOS) NO RIO ITAJAÍ-AÇU, SANTA CATARINA.	156

Sumário

Dedicatória	3
Agradecimentos.....	5
Resumo.....	VI
Abstract	VIII
Lista de Figuras	X
Lista de Tabelas.....	XII
1 INTRODUÇÃO GERAL	15
PERGUNTAS DE PESQUISA.....	19
HIPÓTESE	20
OBJETIVOS	20
Objetivo Geral	20
Objetivos Específicos.....	20
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
Aspectos legais e conceituais da conservação no Brasil	20
O conhecimento da avifauna catarinense	24
Os estudos de fragmentação florestal.....	26
A abordagem da ecologia da paisagem	29
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
4 Capítulo 1 - A SENSIBILIDADE DA DA AVIFAUNA FRENTE A FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA	49
Resumo	49
Abstract	50
Introdução	50
Material e Métodos.....	53
Área de estudo.....	53
Registro da avifauna.....	53
Caracterização da comunidade de aves.....	54
Sensibilidade à fragmentação.....	56
Resultados e Discussão	57
Riqueza específica nas áreas estudadas.....	57
Relação espécie-área	61
Similaridade entre as áreas	66
Sensibilidade das espécies de aves frente a fragmentação.....	67
Frequência de ocorrência	69
Sensibilidade à fragmentação: frequências de grupos de interesse – guildas tróficas	71
Sensibilidade a fragmentação: bandos mistos de aves.....	78
Espécies com interesse conservacionista	84
Referências Bibliográficas	88
Apêndices	100
5 Capítulo 2 - O PAPEL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA PROTEÇÃO DE AVES DA MATA ATLÂNTICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ	111
Resumo.....	111

	Abstract	111
	Resumen	112
	Introdução	112
	Material e Métodos	114
	Área de estudo	114
	Resultados e Discussão	116
	Espécies com interesse conservacionista	120
	Conclusão	122
	Referências Bibliográficas	123
	Apêndices	129
6	Capítulo 3 - A CONTRIBUIÇÃO DA MATA CILIAR NA CONSERVAÇÃO DA AVIFAUNA EM PAISAGEM FRAGMENTADA PELA AÇÃO ANTRÓPICA	146
	Resumo	146
	Abstract	146
	Introdução	147
	Material e Métodos	149
	Área de estudo	149
	Registro da avifauna	150
	Caracterização da comunidade de aves	151
	Caracterização das funções ecológicas da floresta ciliar	151
	Resultados e Discussão	152
	Caracterização da comunidade de aves	152
	Caracterização das funções da floresta ciliar	159
	Espécies com interesse conservacionista	161
	Conclusão	162
	Referências Bibliográficas	163
	Apêndices	171
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	182

1 INTRODUÇÃO GERAL

Como sistemas florestais, as florestas tropicais servem de habitat para cerca de 80% da biodiversidade terrestre (TIMMERS *et al.*, 2022). As florestas brasileiras representam aproximadamente 30% desses ambientes, tornando o Brasil um dos países considerados megadiversos, com elevada diversidade biológica (MITTERMEIER, 1998; MITTERMEIER *et al.*, 1992; SICK, 1997; PRIMACK; RODRIGUES, 2001; MEDEIROS *et al.*, 2005).

O Estado de Santa Catarina, com uma área de 95.985 km², está totalmente inserido dentro do Bioma Mata Atlântica, que inclui diferentes fitofisionomias vegetacionais e ecossistemas associados (KLEIN, 1978, VIBRANS *et al.*, 2011). A cobertura florestal nativa, que engloba florestas em estágio médio e avançado de regeneração, cobre 38,05% do território catarinense. Em termos de cobertura de Floresta Ombrófila Densa esta taxa é de 47,79%, com a mesorregião do Vale do Itajaí possuindo 54,15% de cobertura florestal (VIBRANS *et al.*, 2021).

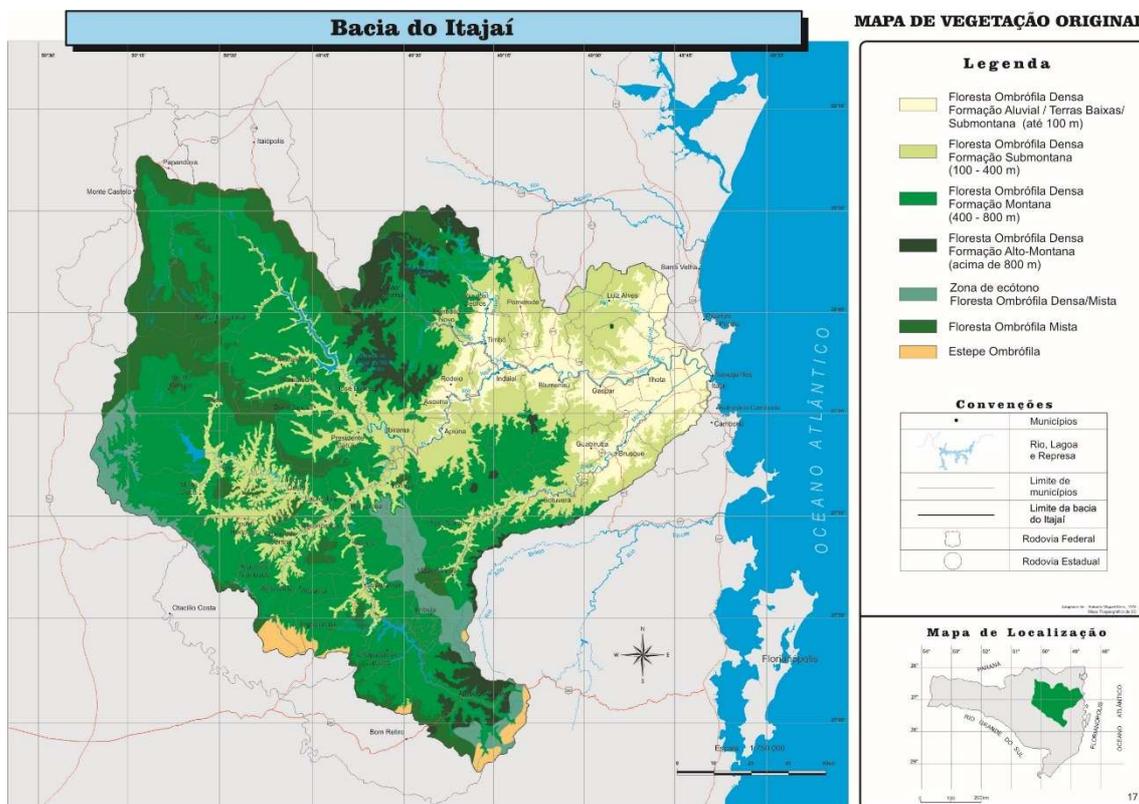
No Sul do Brasil, a Mata Atlântica ocorre como um tipo vegetacional caracterizado por densos agrupamentos de grandes árvores, formando diversos estratos com presença abundante de bromeliáceas, aráceas e orquidáceas, e no solo, são encontrados indivíduos de pteridófitas e marantáceas, onde predomina o caeté (*Calathea* spp.) formando densos agrupamentos. No interior da floresta no estrato médio ocorre em grande densidade o palmitero (*Euterpe edulis*), que é das espécies mais marcantes desse ecossistema (KLEINE, 1979, 1980, OLIVEIRA-FILHO, 2015).

Localizada na porção leste do Estado de Santa Catarina, a bacia hidrográfica do Rio Itajaí abrange uma área de 15.000 km², em que estão presentes 52 cidades, onde a drenagem de inúmeros pequenos afluentes convergem para o Rio Itajaí que desagua suas águas no Oceano Atlântico na divisa das cidades de Itajaí e Navegantes (SIEBERT, 1997). Na bacia do Itajaí, a Mata Atlântica se apresenta em três regiões fitoecológicas (Figura 1): 1) Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Pluvial Subtropical, que cobria 80% da bacia, com cinco formações distintas com base pela fisionomia associada às cotas altimétricas: a) Aluvial – situada ao longo dos cursos d'água, terraços aluviais antigos e planícies de acumulação de sedimentos dos rios; (b) das Terras Baixas – em cotas inferiores a 30 m de altitude; (c) Submontana – entre 30 e 400 m; (d) Montana – entre 400 e 800 m e (e) Alto-montana – acima de 800 metros; 2) Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucária, que cobria

cerca de 17%; e 3) Estepe Ombrófila ou Campos de Altitude que cobria os restantes cerca de 3%, localizada em áreas específicas (KLEIN, 1979; LEITE; KLEIN, 1990; LEITE, 1994).

Desde a colonização a Mata Atlântica vem sendo explorada e modificada pela expansão do agronegócio e das cidades, acarretando uma expressiva redução e fragmentação, onde os remanescentes bem conservados podem variar de 12,5% a 7,5% da cobertura original (FONSECA, 1989; ANJOS; BOÇON, 1999; ALEIXO, 2001; ANJOS, 2001; RIBEIRO *et al.*, 2009; BORGIO *et al.*, 2011; PEREIRA *et al.*, 2013; VALLS *et al.*, 2016), TONETTI *et al.*, 2017; BARBOSA *et al.*, 2017; NETO *et al.*, 2020).

Figura 1 - Mapa da cobertura florestal da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí.



Fonte: AUMOND *et al.*, 2018.

A Mata Atlântica apresenta uma alta riqueza de aves (1020 espécies) e elevado endemismo (188 espécies) (MARINI;GARCIA, 2005). Em decorrência do processo de fragmentação, a conservação de espécies e das interações ecológicas pode ficar comprometida (MACHADO; LAMAS, 1996; ABE, 1997; BRUMMELHAUS *et al.*, 2012; SACCO *et al.*, 2015). Assim, a proteção destes fragmentos florestais é uma estratégia de conservação (GOERCK, 1997; MARIN; GARCIA, 2005; DEVELEY; MARTENSEN, 2006; TONETTI *et al.*, 2017b).

Considerando que a Mata Atlântica é um dos 34 centros mundiais de alta biodiversidade (Hotspot), associado à ocorrência de muitas espécies consideradas endêmicas e com altos índices de exploração e perda de habitats (GOERCK, 1997; MITTERMEIER *et al.*, 1998; MYERS *et al.*, 2000; PIZO; TONETTI, 2020), sua proteção é considerada prioritária para a conservação de espécies ameaçadas que dependem de ambientes pouco alterados para a manutenção de populações viáveis (GOERCK, 1997; MARINI; GARCIA, 2005; DEVELEY; MARTENSEN, 2006).

O cenário de perda de habitats da Mata Atlântica se deu mesmo após o Brasil possuir um conjunto de normas legais de proteção do meio ambiente, como o Código Florestal (Lei nº 4.771/65) que desde 1965 estabelece normas de ordenamento e restrições em áreas públicas e privadas ao prescrever as Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente como as florestas ciliares (ZIMMERMANN, 1989).

Apesar das recentes alterações impostas ao Código Florestal Brasileiro, que fragilizou sua importância, reduzindo as proteções ao meio ambiente que cabiam as propriedades públicas e privadas, as matas ciliares, como APP continuam sendo áreas legalmente protegidas e contempladas no atual código florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012). A proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica é reforçada ainda na Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006), seguida de diversas Resoluções do CONAMA e CONSEMA. Contudo, tais instrumentos legais têm deficiências e não são suficientes para minimizar a fragmentação florestal, sendo também necessários fiscalização ambiental e conhecimento científico acerca desta problemática para a conservação (ANDREACCI; MARENZI, 2017).

As aves contribuem diretamente para a manutenção das florestas, mas informações sobre a biologia e ecologia das espécies florestais de Santa Catarina, podem ser relativamente escassas para determinadas regiões e na literatura científica (REINERT *et al.*, 1996; BORNSCHEIN *et al.*, 1997), comprometendo avaliações mais acuradas sobre a ecologia populacional e conservação das espécies (BENCKE, *et al.*, 2003; STRAUBE *et al.*, 2004). Estudos em várias regiões do estado estão proporcionando uma melhor avaliação das comunidades (PIACENTINI *et al.*, 2004; AZEVEDO; GHIZONI-JR, 2005; RUPP *et al.*, 2007; 2008; ZIMMERMANN *et al.*, 2020), com a inclusão de novas espécies de aves para Santa Catarina.

Importante considerar, ainda, que os impactos da fragmentação florestal sobre a comunidade de aves são ainda menos conhecidos para a região Sul do Brasil, onde as pesquisas indicam fortes mudanças na riqueza, diversidade e alterações nas relações sócio mutualistas como bandos mistos, na predação de ninhos e densidade compensatória (MARINI, 2000; ALEIXO, 2001; LAPS *et al.*, 2003). Diante de uma paisagem fragmentada com risco de extinção de espécies, esforços estão sendo empregados para estudar e elaborar estratégias de proteção da biodiversidade em uma paisagem formada por “ilhas terrestres, cuja matriz¹ pode apresentar diferentes níveis de permeabilidade (WILSON, 1992; BIERREGAARD; LOVEJOY, 1989). Estratégias de proteção podem atuar para possibilitar o fluxo de indivíduos e, conseqüentemente, a manutenção de comunidades geneticamente viáveis, tornando as populações menos susceptíveis a eventos demográficos e ambientais aleatórios (BIERREGAARD *et al.*, 1992; ANJOS, 2001; PARDINI, 2004; DEVELEY; MARTENSEN, 2006; BOSCOLO; METZGER, 2011).

Dessa forma, estratégias que procuram aumentar a conectividade dos fragmentos na paisagem, como a restauração sistêmica ou ecológica da matriz que envolve os remanescentes florestais, bem como proteger e restaurar florestas ciliares, consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) pelo Código Florestal (BRASIL, 2012), podem aumentar a permeabilidade da matriz, com o estabelecimento de corredores ecológicos que diminuem o isolamento das populações (FALCY; ESTADES, 2007; GIRAUDO *et al.*, 2008; CONSEMA, 2011; PEREIRA *et al.*, 2013).

Estudos de longo prazo apresentados nesta tese, envolvendo mais de um remanescente florestal, são importantes para compreender a realidade atual da floresta fragmentada, e seus impactos sobre a comunidade de aves e, assim, propor ações concretas de gestão e manejo, como a implantação de corredores ecológicos ou a estruturação de mosaicos de unidades de conservação (DELELIS *et al.*, 2010; BRASIL, 2000). Estas ações estão conectadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para os municípios brasileiros, especificamente no objetivo número 15 – Vida Terrestre: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres,

¹ Dos elementos de uma paisagem (Matriz, Manchas e Corredores), a matriz é dominante, controlando o funcionamento e a dinâmica desta (FORMAN, 1995).

gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter à degradação da terra, e deter a perda de biodiversidade.

Bacias hidrográficas são consideradas unidades básicas para o planejamento do uso e ocupação do solo em uma paisagem e, considerando o conhecimento acumulado sobre a avifauna nesta bacia, estes e novos estudos podem contribuir para um melhor entendimento da relação da avifauna no contexto da fragmentação florestal, motivação da presente pesquisa de tese, que objetiva analisar a relação e os efeitos na avifauna frente ao processo de fragmentação florestal na bacia do Rio Itajaí, Santa Catarina. As informações obtidas neste estudo de médio e longo prazo, atribuem um caráter de ineditismo aos resultados e, poderão ser importantes para o sucesso dos gestores públicos e profissionais da conservação, pois abordará um aspecto pouco avaliado em Santa Catarina, que é o papel integrado dos remanescentes florestais, das Unidades de Conservação e das florestas ciliares na manutenção da composição e diversidade de espécies de aves da Mata Atlântica, possibilitando a elaboração de estratégias de conservação frente aos efeitos e as ameaças da fragmentação florestal.

Para tanto, a tese apresenta um item de Revisão Bibliográfica pertinente as temáticas: Aspectos legais da conservação no Brasil; O conhecimento da avifauna catarinense. Os estudos da fragmentação florestal; e A abordagem da ecologia da paisagem. Está dividida basicamente em três capítulos em formato de artigos. O primeiro capítulo aborda fragmentos de diversos tamanhos, conjunto formado por Unidades de Conservação e áreas não protegidas, onde buscamos avaliar a sensibilidade das espécies frente a fragmentação na Bacia do Rio Itajaí. O capítulo 2 avalia o grau de vulnerabilidade das espécies de aves à extinção local, considerando a presença ou ausência das espécies nas Unidades de Conservação estudadas na Bacia do Itajaí. No terceiro e último capítulo foram abordadas as diferentes funções ecológicas das florestas ciliares, como as de corredores, que podem promover a conectividade dos diferentes fragmentos na paisagem. Por fim, apresenta-se as Considerações Finais considerando os três capítulos.

PERGUNTAS DE PESQUISA

Com base na problemática apresentada, a pesquisa levanta as principais perguntas:

- Os fragmentos florestais na Bacia do Itajaí, protegem uma parcela representativa da comunidade de aves da Mata Atlântica?

- As diferentes espécies de aves respondem de maneira similar aos efeitos da fragmentação florestal?
- As Unidades de Conservação podem garantir a proteção das espécies de aves associadas a Mata Atlântica na Bacia do Rio Itajaí?
- As florestas ciliares podem contribuir para conectar uma paisagem fragmentada?

HIPÓTESE

A fragmentação e redução da área florestal interfere na riqueza de espécies de aves e no grau de vulnerabilidade destas à extinção, sendo que a proteção das florestas ciliares e a presença de unidades de conservação contribuem para minimizar tais efeitos.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar a relação e os efeitos na avifauna frente ao processo de fragmentação florestal e de conservação, tendo como estudo de caso a bacia do Rio Itajaí, em Santa Catarina.

Objetivos Específicos

- I. Avaliar a sensibilidade da comunidade de aves florestais frente aos efeitos da fragmentação da paisagem na Bacia do Rio Itajaí.
- II. Avaliar o grau de vulnerabilidade à extinção da avifauna florestal relacionado a diferentes Unidades de Conservação na Bacia do Rio Itajaí.
- III. Avaliar a função de florestas ciliares na paisagem para a conservação da avifauna na bacia do Rio Itajaí.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Aspectos legais e conceituais da conservação no Brasil

Um aprimoramento do conjunto de regramentos para a proteção do meio ambiente no Brasil se observa na Constituição Federal de 1988 que trouxe avanços sociais-ambientais positivos, como o art. 225, §1º, incisos I, II, III e IV (BRASIL, 1988). Contudo, antes da Constituição, o regramento voltado a conservação já era contemplado nos Códigos Florestais de 1934 (Decreto 23.793, BRASIL, 1934) que estabeleceu a figura de Florestas

Protetoras; de 1965 (Lei nº 5.771, BRASIL, 1965) que instituiu as Reservas Legais e as Áreas de Preservação Permanente – APPs; e de 2012 (Lei 12.651, BRASIL, 2012) que repetiu a definição de RL e APP, mas que permitiu “anistia” aos proprietários de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, devendo esses regularizar a situação, conforme preconiza a Lei.

Outro marco importante na configuração de Áreas Protegidas foi a instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), Lei nº 9.985/2000 (BRASIL, 2000). Apesar da importância de um Sistema de Unidades de Conservação para a proteção das espécies, para os serviços ecossistêmicos e para a economia do país, ações articuladas que tentam reduzir a proteção ambiental estão se intensificando no Brasil nos anos recentes, que ameaçam desafetar milhões de hectares de áreas protegidas (MACHADO *et al.*, 2020).

No SNUC encontramos que Unidade de Conservação são espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção, onde, dependendo da categoria, se busca resumidamente: a) manter a biodiversidade biológica; b) proteger as espécies ameaçadas; c) preservar e restaurar os ecossistemas; d) incentivar o uso sustentável dos recursos naturais; e) estimular o desenvolvimento regional integrado em práticas de conservação; f) manejar a flora e fauna; g) proteger paisagens naturais de beleza cênica notável; h) resguardar as características excepcionais de natureza geológica, geomorfológica, paleonto-arqueológica e cultural; i) proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos; j) incentivar estudos científicos e monitoramentos; l) favorecer a educação ambiental e recreação em contato com a natureza e m) preservar áreas naturais ou pouco alteradas até que estudos futuros indiquem sua adequada destinação (BRASIL, 2000).

As Unidades de Conservação se classificam em Unidades de Proteção Integral e de Uso Sustentável. Para as primeiras temos como objetivo a proteção da natureza com regras e normas mais restritivas, onde se permite apenas o uso indireto dos recursos naturais, como recreação e turismo ecológico, pesquisa científica, educação e interpretação ambiental, nas seguintes categorias: Estação Ecológica (ESEC) Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumento Natural (MONA) e Refúgio de Vida Silvestre (RVS). Para

as Unidades de Uso Sustentável se busca conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais, envolvendo atividades de coleta e usos com práticas de forma a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, abrangem as seguintes categorias: Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS), Reserva Extrativista (RESEX), Área de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Particular Do Patrimônio Natural (RPPN) (MARTINS *et al.*, 2015).

Considerando as esferas públicas, federal, estadual, municipal, e particulares, enquadradas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, o estado de Santa Catarina possui 151 Unidades de Conservação, sendo 16 unidades federais, 10 estaduais, 65 municipais e 60 RPPNs federais. Somam-se a estas Unidades um total de 98 unidades municipais que não se enquadram no SNUC (MARTINS *et al.*, 2015). Este total de Unidades de Conservação catarinenses que se enquadram no SNUC cobrem apenas 2% do território do Estado. Para a Bacia do Itajaí foram identificadas 28 UCs, incluindo os dois grupos, de uso sustentável e de proteção integral.

Somando-se aos esforços de conservação, a Convenção da Diversidade Biológica procura orientar esforços para a utilização sustentável dos componentes da biodiversidade e sua repartição justa e equitativa dos benefícios oriundos desta. Para tanto, a Convenção no seu artigo 2 define Conservação *in situ* sendo aquela que abrange a conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meio natural, pelo estabelecimento e consolidação de um sistema de áreas protegidas, onde se prevê ações de gestão, pesquisa e monitoramento (MMA, 2000).

Outra importante ferramenta de conservação é o modelo da Reserva da Biosfera do sistema MaB - Man and Biosphere, da UNESCO, o mais elevado patamar internacional de importância na área de conservação, que por meio de um zoneamento e modelo de gestão solidária, busca a conservação pela implantação do desenvolvimento sustentado, com esforços compartilhados pelos Governos Federal e Estadual, por cientistas, ambientalistas e pela população, com três objetivos principais: conservação da biodiversidade, implantação do desenvolvimento sustentado e a geração de conhecimento científico. Esse esforço busca garantir a conservação e a melhoria da qualidade de vida da população na, numa região que se distribui do Ceará ao Rio Grande do Sul, abrigando a maior parte dos

remanescentes mais significativos da Mata Atlântica e de segmentos dos ecossistemas associados (CORRÊA, 1996).

Para atingir os objetivos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, sua área de abrangência foi dividida em três zonas para gestão do uso e ocupação do solo. Assim temos as Zonas Núcleo, que contêm os remanescentes florestais e ecossistemas associados mais significativos e que representam as Unidades de Conservação oficiais. Protegem centros de endemismos e de riqueza genética, abrigando atividades de pesquisa voltadas a conservação. Envolvendo as Zonas Núcleo, encontramos as Zonas Tampão ou Amortecimento, com atividades econômicas e o uso da terra estando em equilíbrio para garantir a integridade das Zonas Núcleo. São áreas para pesquisas de avaliação e demonstração da viabilidade de métodos de desenvolvimento sustentável, pelo uso múltiplo dos recursos naturais, buscando-se harmonizar uma diversidade de atividades econômicas, com conservação ambiental e a recuperação das áreas degradadas para a formação de corredores ecológicos. Por fim, temos as Zonas de Transição, que são as áreas mais externas da Reserva e envolve as Zonas Tampão, onde se privilegia o uso sustentado dos recursos, além de atividades de pesquisa para aprimorar os meios de produção (CORRÊA, 1996).

Apesar das estratégias tradicionais para conservação da biodiversidade enfatizar a criação de áreas protegidas intactas e sem intervenções humanas, a conservação da biodiversidade em longo prazo exige o desenvolvimento de uma abordagem que inclua o manejo de zonas tampão e de corredores biológicos (AYRES *et al.*, 2005), se alinhado com os objetivos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, incluindo a formação ou criação de corredores ecológicos, reestabelecendo a conectividade entre os fragmentos florestais com populações isoladas da biota, que podem estar ameaçadas de extinção pelo processo de erosão genética (CORRÊA, 1996).

Importante considerar que no Brasil o pequeno tamanho dos remanescentes florestais protegidos ou não e seu crescente isolamento, é um dos mais graves problemas enfrentados pela conservação, pois, nestas condições a riqueza tende a diminuir drasticamente (TIMMERS *et al.*, 2022). Populações isoladas são mais vulneráveis a eventos demográficos e ambientais aleatórios, tornando-as mais susceptíveis à extinção, fato que reforça a necessidade de corredores ecológicos (AYRES *et al.*, 2005).

O conhecimento da avifauna catarinense

Os trabalhos que envolvem levantamentos faunísticos possibilitam conhecer aspectos ecológicos importantes das comunidades naturais, como a sua estrutura e composição, conhecimentos que possibilitam ações concretas de conservação das espécies de aves (WHITTAKER, 1970). No Brasil encontramos uma das mais diversificadas comunidades de aves do planeta com 1.971 espécies, com ocorrência comprovada para o território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021).

Para Santa Catarina, a construção do conhecimento da avifauna data do primeiro trabalho mais sistemático apresentado por Sick *et al.* (1979), a partir da publicação da lista preliminar com 521 espécies encontradas em parques e reservas biológicas. Isto motivou a publicação do livro *Aves de Santa Catarina*, com 544 espécies de aves (SICK *et al.*, 1981), onde encontramos um breve resumo dos aspectos históricos da ornitologia de Santa Catarina desde o século XVI. Encontramos informações sobre uma coleção de aves com 144 espécies que foram coletadas no Parque Botânico Morro do Baú, em Ilhota, na época pertencente à colônia Blumenau (BERLEPSCH, 1873, 1874).

Com a continuidade dos trabalhos de campo foi publicado o trabalho “Novas Informações sobre as Aves de Santa Catarina” (SICK; BEGE, 1984), com a apresentação de 10 novas espécies para o Estado, além de fornecer dados complementares da ocorrência para outras espécies de aves.

As aves oceânicas e costeiras foram estudadas nas ilhas Moleques de Sul por Bege e Pauli, 1989, onde os autores já haviam identificado mais uma espécie nova de ave para Santa Catarina, *Sula serrator*, atobá-australiano, sendo também este o primeiro registro para a América do Sul (BEGE; PAULI, 1986, 1987). Outros trabalhos buscam também conhecer vários aspectos da ecologia da comunidade das espécies de aves das ilhas oceânicas, especialmente com colônias reprodutivas como de *Larus dominicanus* (Aves, Laridae), na ilha da Galheta, Laguna, SC (SOARES; SCHIEFFLER, 1995a, b), além de Branco e Fracasso (2005) que estudaram *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus) ao longo do litoral catarinense.

Ainda no litoral catariense mais recentemente temos estudos abordando as aves de estuários (BRANCO, 2000; BRANCO *et al.*, 2001, 2004; ZIMMERMANN; BRANCO, 2009; FISCH *et al.*, 2016). Nas Unidade de Conservação mais próximas ao litoral temos estudos

no Parque Natural Municipal da Ressacada (ZIMMERMANN *et al.*, 2018), bem como, para o complexo da Baía da Babitonga, onde os estudos crescentes envolvem aves residentes e migratórias do estuário (ZIMMERMANN, 1998, 2001a, 2002; CREMER; GROSE, 2010 a,b; CREMER; GROSE, 2011; CREMER *et al.*, 2011; GROSE *et al.*, 2013; GROSE; CREMER, 2015). Uma ampla revisão dos estudos relacionados com as aves associadas aos ambientes da Baía da Babitonga é apresentada por Grose *et al.* (2019), onde são apresentados uma lista estimada de 400 espécies de aves, riqueza que reflete a diversidade de ambientes desta região.

Aspectos da ecologia a conservação das espécies de aves florestais são explorados nas várias regiões do estado (BEGE; MARTERER, 1991; MARTERER, 1996; MACHADO, 1996; MEYER, 2016). Mais especificamente para a região do Vale do Itajaí estudos foram realizados em Unidades de Conservação, envolvendo levantamentos (ZIMMERMANN, 1989, 1992, 1993, 1995; 1999a; GUZTZAZKY *et al.*, 2015; ZIMMERMANN, *et al.*, 2015a), apontando por exemplo, a importância das Reservas Particulares de Preservação Permanente – RPPN, para as conservação das aves (BRANDT *et al.*, 2005).

Outros trabalhos envolvem a captura-marcação e recaptura (BORCHARDT, 2005; BRANDT, 2005) e com grupos específicos, como os Strigiformes e Accipitridae (LEGAL, *et al.*, 2009; LEGAL, *et al.*, 2009b; FINK, *et al.*, 2012), além de estudos com dispersão de sementes e restauração de áreas degradadas (ZIMMERMANN, 1991; 1996; 1999b; 2001b; STACHON; ZIMMERMANN, 2003; KRIECK *et al.*, 2006, 2008; ZIMMERMANN *et al.*, 2015b,c), áreas de preservação permanente, como as matas ciliares (ZIMMERMANN *et al.*, 2002; TOMAZI *et al.*, 2010), além de estudos que abordam a relação ecológica dos bandos mistos de aves (BRANDT *et al.*, 2017).

Recentemente novas informações foram obtidas para a Reserva Biológica do Sassafras, para sua gleba menor, cuja composição da comunidade de aves era praticamente desconhecida (ZIMMERMANN *et al.*, 2020). Levantamentos específicos na maior Unidade de Conservação da Bacia do Itajaí, o Parque Nacional da Serra do Itajaí, indicam uma riqueza superior a 310 espécies (FINK *et al.*, 2008; BRASIL, 2009).

Em *As Aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente* (ROSÁRIO, 1996), encontra-se o mais completo e valioso trabalho sobre as aves em nosso Estado, com a apresentação de mapas de distribuição e ocorrência de todas as 596 espécies de aves

oficialmente registradas para Santa Catarina. O número de espécies de aves para Santa Catarina vem sendo gradativamente aumentada com novas espécies sendo incluídas (BEGE; PAULI, 1990; CARRANO, *et al.*, 2002; AZEVEDO; GHIZONI-JR, 2005; RUPP *et al.*, 2007, 2008; MEYER, 2013; MEYER; MEYER, 2020).

Recentemente temos o registro de espécies que estão ampliando sua distribuição geográfica para o Sul do Brasil, como para *Pachyramphus marginatus* (Lichtenstein, 1823), registrado em São Francisco do Sul (FARIAS *et al.*, 2021), Também recentemente registrado em Santa Catarina foi *Porphyrio flavirostris* (Gmelin, 1789) em arrozais no município de Doutor Pedrinho (MEYER, 2015). Os novos registros não se limitam para Santa Catarina, Farias e Dalpaz (2019) realizaram o primeiro registro de *Setophaga cerulea* (Wilson, 1810) para o território brasileiro na cidade de Florianópolis. Esses esforços de levantamentos recentes permitem elevar a riqueza de aves para Santa Catarina para mais de 700 espécies (VOITINA, 2017).

Os estudos de fragmentação florestal

A perda e a fragmentação de florestas tropicais são consideradas uma das principais ameaças à biodiversidade mundial (BIERREGAARD; LOVEJOY, 1989; TURNER; CORLETT, 1996; LAURENCE; DELAMONICA, 1998; ALEIXO, 2001; ANJOS, 2001; LAPS *et al.*, 2003). São consideradas forças importantes que acarretam perdas elevadas de biodiversidade nas comunidades naturais (ANJOS; BOÇON 1999; BORGIO *et al.*, 2011), o que pode levar a extinção local das populações residentes de aves (PIZO, 1997).

Em regiões temperadas a influência da fragmentação florestal sobre a comunidade de aves é mais estudada. No Brasil o trabalho pioneiro com enfoque em aves em fragmentos florestais apontou que áreas pequenas de Mata Atlântica continham menos espécies que os fragmentos maiores, com grupos mais sensíveis à diminuição da área (WILLIS, 1979). Resultados foram corroborados pelos estudos de longo prazo sobre os impactos da fragmentação nos trópicos, iniciados na região amazônica pelo Projeto de Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais, implementado em parceria pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e do Fundo Mundial para a Natureza (WWF-US) (LAPS *et al.*, 2003).

Fora da região amazônica encontramos iniciativas de estudos dos efeitos da fragmentação no Paraná (ANJOS; BOÇON, 1999; BORNSCHEIN; REINERT, 2000; ANJOS, 2001; GIMENES; ANJOS, 2003; ANJOS, 2006). Para Minas Gerais os estudos iniciais abordavam a riqueza de espécies (MACHADO; LAMAS, 1996; D'ANGELO-NETO *et al.*, 1998, FRANCHIN, 2004; VALADÃO, 2006). Estudos mais completos com em Ribon *et al.* (2003) avaliaram que a tendência da extinção nos fragmentos pode ser atribuída também ao caráter endêmico das espécies.

Um menor número de estudos extra-amazônicos impede a generalização de modelos obtidos em países temperados, com relação aos efeitos da fragmentação sobre a comunidade de aves (MARINI, 2000). Em estados como em Santa Catarina, onde os fragmentos variam em tamanho, forma, histórico de perturbação e grau de conservação (VIBRANS *et al.*, 2011), os impactos ou efeitos da fragmentação florestal nas espécies de aves só recentemente começa a ser avaliado, condição que pode comprometer a manutenção da comunidade de aves florestais (ZIMMERMANN, 1999; CRUZ; ZIMMERMANN, 2011; GUZTZAZKY *et al.*, 2015).

Na Mata Atlântica, a conservação *in situ*, apesar de eficiente para a manutenção da biodiversidade, está condicionada a um conjunto de fragmentos florestais e Unidades de Conservação (FONSECA, 1989; PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Contudo, isolados nesta paisagem fragmentada, os remanescentes florestais são influenciados por um conjunto externo de variáveis que impactam as populações animais (BIERREGAARD; LOVEJOY, 1989; BIERREGAARD *et al.*, 1992).

Este conjunto de variáveis que afetam os remanescentes estão associados ao chamado efeito de borda, considerado um dos mais negativos sobre as espécies de aves florestais. O efeito de borda acarreta alterações na composição e abundância das espécies, nos padrões de predação de ninhos, altera a disponibilidade de alimento, na dispersão de sementes, nas relações presa-predador e de bandos mistos de aves (WILCOVE, 1985; WILLIS, 1979; ALEIXO; VIELLIARD, 1995; ALEIXO, 2001; TABANEZ *et al.*, 1997; THIOLLAY, 1999; MARINI, 2000; LAPS *et al.*, 2003; PARDINI, 2004; JORDANO *et al.*, 2006; GIRAUDO *et al.*, 2008; HANSKI, 2015).

Estudos sobre os impactos da fragmentação florestal indicam uma relação com o histórico de perturbação, desenho e grau de isolamento, além da complexidade da matriz que separa

os fragmentos, pois essa exerce forte interferência na conectividade entre remanescentes florestais (TABANEZ *et al.*, 1997; THIOLLAY, 1999; BOSCOLO; METZGER, 2009; PIZO; TONETTI, 2020). Derivada da Teoria de Biogeografia de Ilhas (TBI) (MACARTHUR; WILSON, 1963, 1967), é esperada uma forte relação entre a riqueza de espécie e a área do fragmento (relação espécie-área), onde os fragmentos maiores e menos isolados teriam melhores condições de abrigar maior riqueza e diversidade de aves (MARINI, 2000; DEBINSKI; HOLT, 2000; LAPS *et al.*, 2003).

Acredita-se que a fragmentação de florestas tropicais afeta mais as comunidades de aves pelo fato do isolamento e dos raros deslocamentos das espécies até mesmo de pequenas distâncias (HANSKI *et al.*, 2013). As aves parece depender de grandes remanescentes (SIMBERLOFF; ABELE, 1976), pois inúmeras espécies de aves parecem não se adaptar em áreas menores (HANSKI *et al.*, 2013). Entretanto, pelo modelo da TBI o número de extinções deveria ser maior, com uma menor riqueza de aves nos ambientes fragmentados, fenômeno que Brooks *et al.* (1999) consideram como um possível atraso das extinções em ambientes fragmentados, onde os efeitos da fragmentação seriam sentidos no futuro.

Além do modelo de manutenção da biodiversidade baseado em Unidades de Conservação (FONSECA, 1989; PRIMACK; RODRIGUES, 2001), um modelo alternativo apontado pela Reserva da Biosfera mostra a importância da proteção das Unidades de Conservação e dos remanescentes florestais não protegidos, compondo uma abordagem complementar da TBI e convergente com a teoria de metapopulação, cujas subpopulações se conectam espacial ou funcionalmente. Portanto, se reconhece a natureza fragmentada dos espaços adequados para a sobrevivência das populações, com todos os remanescentes florestais passando, desta forma, a desempenhar um papel fundamental na conservação (JANZEN, 1983; TURNER; CORLETT 1996; HANSKI; SIMBERLOFF, 1997; ANJOS, 2001; RIBEIRO *et al.*, 2009).

Apesar do tamanho do fragmento ser ainda considerado o mais importante previsor de riqueza de espécies, estudos apontam que a conectividade da paisagem parece ser tão ou mais importante que o tamanho (TIMMERS *et al.*, 2022). Onde a permeabilidade da matriz é alta, a distribuição espacial dos habitats torna-se particularmente mais relevante para a persistência das espécies em regiões onde a cobertura florestal foi suprimida abaixo de 30% (MARTENSEN *et al.*, 2008). Já em paisagens menos conectadas, como em áreas

mais agrícolas, a perda de espécies com a redução da área dos fragmentos tende a ser maior quando comparada com paisagens mais conectadas (VIANA; PINHEIRO, 1998).

A abordagem da ecologia da paisagem

A ecologia de paisagem é compreendida como uma ecologia de interações espaciais entre os três elementos principais da paisagem: manchas, corredores e matriz (METZGER, 2001; MARENZI; RODERJAN, 2005). A ecologia da paisagem ressalta a importância da matriz por ser o elemento que domina e controla o funcionamento e dinâmica da paisagem (FORMAN, 1985), que possibilita manutenção da conectividade dos remanescentes florestais e permite o fluxo gênico (GASCON *et al.*, 1999; UEZU *et al.*, 2005; BOSCOLO; METZGER, 2009; PREVEDELLO; VIEIRA, 2010).

Além da matriz, temos as manchas, que são unidades de paisagem de mesma tipologia, como: florestas, áreas urbanizadas, agricultura, etc (MARENZI; RODERJAN, 2005) e representam o domínio espacial de condições ambientais mais homogêneas, cujos limites podem ser definidos por uma ruptura ambiental relevante para indivíduos e processos ecológicos (COELHO *et al.*, 2018). Os corredores formam uma rede de ligação cuja disposição espacial no conjunto de manchas na matriz, cria as condições de um aumento da conectividade e o deslocamento das espécies. Entre os corredores temos os associados aos rios e a vegetação ciliar, representando uma rede natural de ligação, cuja disposição espacial no mosaico de manchas possibilita um certo nível de conectividade (MARENZI; RODERJAN, 2005).

Forman (1995) ainda considera cinco tipos de corredores em relação a sua função ecológica na paisagem, sendo eles: função hábitat – apresentando condições de fornecer hábitat para espécies generalistas, invasoras e introduzidas; função condutor – com forma linear propiciando uma condução natural; função filtro – onde a passagem de algumas espécies pode ser inibida e possibilitar a passagem de outras; função fonte – permite o estabelecimento de espécies como fonte para a matriz e outros fragmentos; e, função sumidouro – a passagem e o estabelecimento de organismos não ocorrem.

O grau de destruição da Mata Atlântica está fomentando estudos associando com a relação da fragmentação e conectividade da paisagem com as populações de aves (SIMBERLOFF; ABELE, 1976, UEZU *et al.*, 2005; MARTENSEN *et al.*, 2008; BOSCOLO; METZGER, 2009, 2011; PIZO; TONETTI, 2020; DEVELEY; PHALAN, 2021). Estes estudos contribuem para

a elaboração de estratégias de proteção da biodiversidade numa paisagem cada vez mais fragmentada que se assemelha a ilhas terrestres, provocado pelo grau de isolamento e por estarem inseridas em uma matriz muito diferente do fragmento (WILSON, 1992; GIMENES; ANJOS, 2003; WILLRICH *et al.*, 2016).

A percepção cada vez maior do papel e da importância da matriz, onde estão inseridos os remanescentes florestais, está associado ao fato de que a matriz pode ser um habitat adequado para inúmeras espécies de aves, condição que pode alterar inclusive a relação espécie-área (ANJOS, 2001; MARTENSEN *et al.*, 2008). A influência da matriz, poderia até alterar o balanço entre colonização e extinção local nos fragmentos florestais, além da capacidade das espécies de se manterem nos fragmentos, especialmente para espécies de aves mais dependentes de florestas, que possuem baixa capacidade de dispersão pela matriz (ALEIXO, 2001; LAPS *et al.*, 2003).

A capacidade da paisagem de facilitar os fluxos biológicos e a capacidade das espécies de usar corredores, ou cruzar a matriz é definida como conectividade, resultado de diferentes níveis de permeabilidade, refletindo em um fluxo de indivíduos e, conseqüentemente, contribuindo na manutenção de populações menos susceptíveis a eventos demográficos e ambientais aleatórios (BIERREGAARD *et al.*, 1992; REGALADO; SILVA, 1997; GASCON *et al.*, 1999; ANJOS, 2001; PARDINI, 2004; UEZU, *et al.*, 2005; DEVELEY; MARTENSEN, 2006; PREVEDELLO; VIEIRA, 2010; BOSCOLO; METZGER, 2011).

A conectividade da paisagem pode estar estruturada funcionalmente, quando as espécies possuem a capacidade de se deslocarem acessando diretamente os pequenos fragmentos florestais, caracterizando estes como corredores descontínuos ou trampolins ecológicos (BOSCOLO *et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2013; BARBOSA *et al.*, 2017; COELHO *et al.*, 2018). Nesta situação, temos uma matriz com baixa cobertura florestal que dificulta a conectividade, funcionando até como uma barreira para aves florestais, podendo-se ter uma perda de espécies se ocorrer a redução da área dos remanescentes florestais (MARTENSEN *et al.*, 2008).

Quando os fragmentos estão fisicamente unidos por uma matriz mais estruturada e assim, mais permeável, temos uma conectividade estrutural ou espacial (ANJOS, 2006; COELHO *et al.*, 2018). Nesta situação de permeabilidade alta da matriz, a conectividade parece ser tão ou mais importante e relevante que o tamanho do fragmento florestal, para a

persistência das espécies de aves nos fragmentos (VIANA; PINHEIRO 1998; GIMENES; ANJOS, 2003; MARTENSEN *et al.*, 2008).

Quanto mais diferente for a matriz em relação ao ambiente original, e quanto maiores às distâncias entre os fragmentos (grau de isolamento), menores as probabilidades das espécies se manterem nos fragmentos (LAPS *et al.*; 2003; WILLRICH *et al.*, 2016). Esta dinâmica ambiental desafia a ecologia da paisagem como ciência na busca de um planejamento integrado do espaço, estabelecendo uma teoria de mosaicos, reconhecido como imprescindível à tomada de ações que visem à manutenção, restauração e conectividade dos remanescentes florestais através de corredores para a conservação de aves florestais (MARENZI; RODERJAN, 2005; PÜTZ *et al.*, 2011; COELHO *et al.*, 2018).

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABE, L. M. Estudo da avifauna em remanescentes florestais contíguos a reflorestamentos com *Pinus elliotti* Engelm, 1880. **Estudos de Biologia**, n. 41, p. 25 - 32, 1997
- ALEIXO, A.; VIELLIARD, J. M. E. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 3, p. 493 - 511, 1995.
- ALEIXO, A. **Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias**. In: ALBUQUERQUE, J. L. B. Ornitologia e conservação: da ciência as estratégias. Tubarão: Unisul, p. 199 -207. 2001.
- ANDREACCI, F; MARENZI, R.C. Avaliação da aplicação da Resolução CONAMA 04/94 na definição dos estágios sucessionais de fragmentos florestais da Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina. **Biotemas**, v. 30, n. 4, p. 117 – 128, 2017.
- ANJOS, L. Bird communities in five Atlantic Forest fragments in southern Brazil. **Ornithologia Neotropical**, n. 12, p. 11 - 27, 2001.
- ANJOS, L.; BOÇON, R. Bird conservation in Natural Patches in southern Brazil. **Wilson Bull**, v. 111, n. 3, p. 397 - 414, 1999.
- ANJOS. L. Bird Species Sensitivity in a Fragmented Landscape of the Atlantic Forest in Southern Brazil. **Biotropica**, v. 38, n, 2. p. 229 - 234, 2006
- AUMOND, J. J.; SEVEGNANI, L.; FRANK, B. **Atlas da Bacia do Itajaí: formação, recursos naturais e ecossistemas**. Blumenau: EDIFURB, 290 p. 35,1 Mb, PDF. Disponível em: http://www.bc.furb.br/docs/LD/2018/364494_1_1.pdf. 2018.
- AYRES, J. M., FONSECA, G. A. B., RYLANDS, A. B., QUEIROZ, H. L., PINTO, L. P., MASTERSON, D.; CAVALCANTI, R. B. **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil**. Belém, PA: Sociedade Civil Mamirauá, 56p, 2005.
- AZEVEDO, M. A. G.; GHIZONI-JR, E. I. R. Novos registros de aves para SC, sul do Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, n.126, p. 9 -12, 2005.

- BARBOSA, K. V. C.; KNOGGE, C.; DEVELEY P. F.; JENKINS, C. H.; UEZU, A. Use of small Atlantic Forest fragments by birds in Southeast Brazil. **Perspectives in Ecology and Conservation**, n. 15, p. 42- 46, 2017.
- BEGE, L. A.R.; PAULI, B. T. Sula serrator no Brasil. **Atobá**, n.1, p. 2, 1986.
- BEGE, L. A.R.; PAULI, B. T. Sula serrator no Brasil. **Nuestras Aves**, n. 5, p. 11, 1987.
- BEGE, L. A.R.; PAULI, B. T. As aves nas Ilhas Moleques do Sul – Santa Catarina. Aspectos da ecologia e anilhamento de aves marinhas. Florianópolis, Fatma. 64p, 1989.
- BEGE, L. A. R.; PAULI, B. T. Two birds new to Brazilian avifauna. **Bull. Brit. Orn.** v. 110, p. 93-94, 1990.
- BEGE, L. A.; MARTERER, B. T. P. **Conservação da avifauna na região sul do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, SC**: Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente (FATMA). 54 pp, 1991.
- BENCKE, G. A., FONTANA, C. S.; DIAS, R. A.; MAURÍCIO, G. N.; MÄHLER, J. K. F. **Aves**. In: Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 189 – 479, 2003
- BERLEPSCH, H. G. von. Zur Ornithologie der Provinz Santa Catharina, Süd-Brasilien. [part 1]. **J. Ornithol.** n. 21, p. 225-293, 1873.
- BERLEPSCH, H. G. von. Zur Ornithologie der Provinz Santa Catharina, Süd-Brasilien. [part 2]. **J. Ornithol.** n. 22, p. 241 - 284, 1874.
- BIERREGAARD, R. O.; LOVEJOY, T. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. **Acta Amazonica**, n.19, p. 215 - 241,1989.
- BIERREGAARD, R. O.; E. LOVEJOY, T. E.; KAPOS, V.; A. A SANTOS, A. A.; HUTCHINGS, R. The biological dynamics of tropical rain forest fragments. **Bio Science**, n. 42. p. 859-866, 1992.
- BORCHARDT-JUNIOR, C. A. Avifauna da região do Mono, Parque das Nascentes, Blumenau-SC. Monografia de Graduação. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau. 53p. 2005.

BORGO, M.; TIEPOLO, G.; REGINATO, M.; KUNIYOSHI, Y. S.; GALVÃO, F.; CAPRETZ, R. L.; ZWIENER, V. P. Espécies arbóreas de um trecho de floresta atlântica do município de Antonina, Paraná, Brasil. **Floresta**, v. 41, n. 4, p. 819 - 832, 2011.

BORNSCHEIN, M. R.; REINERT, B. L. Aves de três remanescentes florestais do norte do Estado do Paraná, sul do Brasil, com sugestões para a conservação e manejo. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 3, p. 615 - 636, 2000.

BORNSCHEIN, M. R.; REINERT, B. L.; PECHORIM, M. Notas sobre algumas aves novas ou pouco conhecidas no sul do Brasil. **Ararajuba**, v. 5, n. 1, p. 53-59, 1997.

BOSCOLO, D.; METZGER, J. P. Isolation determines patterns of species presence in highly fragmented landscapes. **Ecography**, n. 34, p. 1018 - 1029, 2011.

BOSCOLO, D.; METZGER, J. P. Is bird incidence in Atlantic Forest fragments influenced by landscape patterns at multiple scales? **Landscape Ecology**, n. 24, p. 907 - 918, 2009.

BRANCO, J. O.; J. R. R. BRAUN, J. R. R.; VERANI, J. R. Seasonal variation in the abundance of seabird in areas of mariculture. **Braz. Arch. Biol. & Techn.** n. 44, p. 395 - 408, 2001.

BRANCO, J. O., MACHADO, I. F.; BOVENDORP, M. S. Avifauna associada a ambientes de influência marítima no litoral de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.21, n.3, p.459 – 466, 2004. <https://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752004000300007>

BRANCO, J.O. Avifauna associada ao estuário do Saco da Fazenda. Revista **Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 2, p. 387 - 394, 2000.

BRANDT, C. S. Comunidade de aves de sub-bosque em um trecho de floresta Ombrófila Densa de Encosta, na região de Blumenau, Santa Catarina. Monografia de Graduação. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau. 57p, 2005.

BRANDT, C. S., ZIMMERMANN, C. E; FINK, D. A importância de reservas particulares para a conservação das aves em Santa Catarina. in Anais do I Simpósio Sul de Gestão e Conservação Ambiental: "Biodiversidade, Ensino e Pesquisa", Erechim, RS. 2005.

BRANDT, C. S.; PIZO, M. A.; ZIMMERMANN, C. E.; MOKROSS, K. S.. Home range of one Atlantic Florest mixed-species bird flocks. Ornithological Congress of the Americas. Puerto Iguazú. p. 164. 2017.

BRASIL. Contituição Federal de 1988. Promulgada em 5 outubro de 1988. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm

BRASIL. LEI Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos.

BRASIL. Lei nº 9.985 de 18 de julho. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. Brasília: 16p, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí. Org. ACAPRENA. Brasília, 765 p. 2009.

BROOKS, T. M.; PIMM, J. S. L.; OYUGI, J. O. Time lag between deforestation and bird extinction in tropical forest fragments. **Conservation Biology**, v. 13, n. 1, p. 1140 -1150, 2009.

BRUMMELHAUS, J.; WEBER, J.; PETRY, M. V. A influência da fragmentação da mata ciliar sobre a avifauna na Bacia Hidrográfica do Rio Caí, Rio Grande do Sul. **Neotropical Biology & Conservation**, v.7, n.1, p. 57 – 66, 2012.

CAIRNS, J. J. **Aumento da biodiversidade através da restauração de ecossistemas danificados**. In: Wilson, E. O. & Peter, F. M. (Eds.). Biodiversidade. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. p. 428 – 441, 1997.

CARRANO, E.; RIBAS, C.; MÜLLER, J. Primeiros registros do bigodinho *Sporophila lineola* para Santa Catarina. **Atualidades Ornitológicas**, v. 108, p. 12, 2002.

CAVARZERE V.; MARCONDES, R. S.; MORAES, G. P.; DONATELLI, R. J. Comparação quantitativa da comunidade de aves de um fragmento de floresta semidecidual do interior do Estado de São Paulo em intervalo de 30 anos. **Iheringia**, n. 102, p. 384 – 393, 2012.

COELHO, A. S.; MARENZI, R. C.; IZA, O, B.; SOUZA, V. A. C.; LONGARETE, C. Análise da estrutura espacial e funcional da paisagem aplicada ao planejamento da conservação

da natureza no Município de Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **Geosul**, v. 33, n. 66, p. 304 – 327, 2018.

CONSEMA. Conselho Estadual do Meio Ambiente. Resolução 002 de 06 de dezembro de 2011 – Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial – SC – Nº 19.237, de 20.12.2011. Páginas 2 a 8.

CORRÊA, F. **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: Roteiro para o Entendimento de seus objetivos e seu Sistema de Gestão**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. 26 p, 1996.

CRUZ, A.C.; ZIMMERMANN, C. E. As APPs urbanas dentro de uma estratégia de conservação de aves florestais. **Dynamis**, v. 16, n. 2, p. 8, 2011.

D'ANGELO-NETO, S.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. O.; COSTA, F. A. F. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no Campus da UFPA. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 3, p. 463 – 472, 1998.

DARIO, F.R. Avifauna em fragmento florestal localizado na região metropolitana de São Paulo. **Atualidades Ornitológicas On-line**, v. 168, p. 33 – 41, 2012.

DEBINSKI, D.; HOLT, R. D. Survey and overview of habitat fragmentation experiments. **Conservation Biology**, v. 14, n. 2, p. 342 – 365, 2000.

DELELIS, C. J.; REHDER, T. R.; CARDOSO, T. M. Mosaicos de áreas protegidas: reflexões e propostas da cooperação franco-brasileira – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, MMA; Embaixada da França No Brasil - CDS UnB, 148 p. (Série Áreas Protegidas). 2010.

DEVELEY, P. F.; MARTENSEN, A. C. Aves da Reserva Florestal Morro Grande (Cotia-SP). **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, p. 1 – 16, 2006.

DEVELEY, P. F.; PHALAN, B. T. Bird extinctions in Brazil's Atlantic Forest and how they can be prevented. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 9, p. 275, 2021.

FALCY, M; ESTADES, C. F. Effectiveness of corridors relative to enlargement of habitat patches. **Conservation Biology**, v. 21, n. 5, p. 1341 – 1346, 2007.

- FARIAS, F. B.; DALPAZ, L. First documented record of Cerulean Warbler *Setophaga cerulea* (Parulidae) in Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 27, n. 2, p. 132-134, 2019.
- FARIAS, F. B.; WILLRICH, G.; BRITO, G. R. R. Southernmost records of *Pachyramphus marginatus* (Passeriformes: Tityridae) and first observation for Santa Catarina State, southern Brazil. **Biotemas**, v. 34, n. 3, p. 1-5, 2021.
- FINK, D., RUPP, A. E., BRAND, C. S., SILVA, G. T., LAPS, R. R.; ZIMMERMANN, C. E. Anilhamento de aves no Parque Nacional da Serra do Itajaí, Santa Catarina. Resumo. Congresso Brasileiro de Ornitologia, 16. Palmas. p. 294, 2008.
- FINK, D., BRANDT, C. S., RUPP, A. E., ZIMMERMANN, C. E. Comunidade de corujas (Aves: Strigiformes) na RPPN Bugerkopf, Blumenau, Santa Catarina. **Biotemas**, v.5, n. 2, p. 75-80, 2012.
- FISCH, F., BRANCO, J. O., Menezes, J. T. 2016. "Aves como indicadoras das variações temporais na integridade biótica: o caso do Saco da Fazenda, Itajaí, Santa Catarina, Brasil". **Ciência e Natura**, v. 38, n. 1, p. 32 - 54, 2016.
- FONSECA, G. A. B. Small mammal species diversity in Brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.6, n. 3, p. 381-422, 1989.
- FORMAN, R.T.T. **Land mosaics: The ecology of landscapes and regions**. Cambridge University Press, 1995.
- FRANCHIN A. G.; OLIVEIRA, G. M.; MELO, C.; TOMÉ, C. E. R.; MARÇAL JÚNIOR, O. Avifauna do Campus Umuarama, Universidade Federal de Uberlândia (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira Zoociências**, v. 6, n. 2, p. 219 - 230, 2004.
- GASCON C.; LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD, R. O.; MALCOLM, J. R.; STOUER, P. C.; VASCONCELOS, H. L.; LAURANCE, W. F.; ZIMMERMAN, B.; M. TOCHER, M.; BORGES, S. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biological Conservation**, v. 91, n. 2-3, p. 223 - 229, 1999.
- GIMENES, M. R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum**, v. 25, n. 2, p. 391 - 402, 2003.

- GIRAUDO, A. R.; MATTEUCCI, S. D.; ALONSO, J., HERRERA, J.; ABRAMSON, R. R. Comparing bird assemblages in large and small fragments of the Atlantic Forest hotspots. **Biodiversity and Conservation**, v. 17, n. 5, p. 1251 - 1265, 2008.
- GOERCK, J. M. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic Forest of Brazil. **Conservation Biology**, n. 11, p. 112 - 118, 1897.
- GROSE, A. V.; HILLEBRANT, C. C.; CREMER, M. J. Diversidade e abundância sazonal da avifauna em duas planícies de maré no estuário da baía da Babitonga, norte de Santa Catarina. **Iheringia**, Série Zoologia, v. 103, p. 5-11, 2013.
- GROSE, A. V.; FINK, D.; CREMER, M. J. Revisão bibliométrica de estudos da avifauna no Ecossistema Babitonga, Santa Catarina, Brasil. *Revista CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha*, v. 8, p. eb2019005-eb2019005, 2019.
- GUZTZAZKY, A. C; CRUZ, A. C.; RUPP; A. E.; ZIMMERMANN, C. E. Comunidade de Aves em um Fragmento de Floresta Atlântica no Bairro Fidélis, Blumenau, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, n. 1, p. 101 - 112, 2015.
- HANSKI, I.; SIMBERLOFF, D. **The metapopulation approach, its history, conceptual domain, and application to conservation**. In: *Metapopulation Biology- ecology, genetics, and evolution*. Academic Press. p. 429 - 455, 1997.
- HANSKI, I.; ZURITA, G. A.; BELLOCQ, M. I.; RYBIKI, J. Species-Fragmented area relationship. **PNAS**, v.10, n. 31, p. 12715 - 12720,2013.
- HANSKI, I. Habitat fragmentation and species richness. **Journal of Biogeography**, v. 42, n. 5, p. 989 - 993, 2015.
- JANZEN D. H. No park is a island: increase in interference from outside as park size decreases. **Oikos**, n. 41, p. 402 - 410, 1983.
- JORDANO, P.; GALETTI, M.; PISO, M. A.; SILVA, W. R. **Ligando frugivoria e dispersão de sementes à Biologia da Conservação**. In: ROCHA, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Alves, M. A. S.; Van Sluys, M. *Biologia da Conservação: essências*. Editora Rima, São Carlos, p.411- 436, 2006.

KLEIN, R. M. **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí: UFSC. 24p, 1978.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, n. 31, p 1 - 164, 1979.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, n. 32, p. 164 - 389, 1980.

KRIECK, C. A.; FINK, D.; ASSUNÇÃO, L. G.; ZIMMERMANN, C. E. Chuva de sementes sob *Ficus cestriifolia* (Moraceae) em áreas com vegetação secundária no Vale do Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, v.19, n. 3, p. 27-34, 2006.

KRIECK, C. A.; FINK, D.; ZIMMERMANN, C. E. *Ficus cestriifolia* (Moraceae) como poleiro natural: uma estratégia em projetos de restauração de áreas degradadas. **Natureza & Conservação**, n. 6, n. 1, p. 46-55, 2008.

LAPS, R.R.; CORDEIRO, P.H.C.; KAJIWARA, D.; RIBON, R.; RODRIGUES, A.A.F.; UEJIMA, A. **Aves**. In: D.N. RAMBOLDI; D.A.S. OLIVEIRA. Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília, MMA/SBF, p. 153 - 158, 2003.

LAURENCE, W. F.; DELAMONICA, P. Ilhas de sobrevivência. **Ciência Hoje**, v. 24, n. 142, p. 26 - 31,1998.

LEGAL, E.; CADORIN, T. J.; KOHLER, G. Strigiformes e Caprimulgiformes em Santa Catarina, sul do Brasil: registros relevantes e novas localidades. **Biotemas**, v. 22, n. 4, p. 125-132, 2009.

LEGAL, E.; KOHLER, G. U.; THOM, G.; CADORIN, S. T. J.; ZIMMERMANN, C. E. Novas observações do gavião-pato, em Santa Catarina, sul do Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, 147, 2009b.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. **Vegetação**. In: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geografia do Brasil: região sul. Rio de Janeiro, p. 113 - 150, 1990.

LEITE, P. L. As diferentes unidades fitoecológicas da Região Sul do Brasil: proposta de classificação. Dissertação Mestrado. UFPR. 1994.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. An equilibrium theory of insular zoogeography. **Evolution**, n. 17, p. 373 - 387, 1963.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**. Princeton University Press, Princeton, 1967.

MACHADO, R. B.; LAMAS, I. R. Avifauna associada a um reflorestamento de eucalipto no município de Antônio Dias, Minas Gerais. **Ararajuba**, v. 4, n. 1, p. 15 - 22, 1996.

MACHADO, D. A. Estudo de Aves Silvestres da Região do Salto Piraí e uma proposta de conservação para a Estação Ecológica do Bracinho, Joinville - SC Dissertação de Mestrado, ESALQ/USP (Piracicaba), 1996.

MACHADO, R. B., CUNHA, M. C. D., AGUIAR, L. M. D. S.; BUSTAMANTE, M. As várias faces das ameaças às áreas de conservação no Brasil. **Ciência e Cultura**, v.72, n. 2, p. 58 - 64, 2020.

MEYER, D. Primeiros registros de *Todirostrum cinereum* (Ferreirinho-relógio) para o estado de Santa Catarina, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, n. 172, p. 24, 2013.

MEYER, D. Azure Gallinule, *Porphyrio flavirostris* (Aves: Rallidae): first record for the state of Santa Catarina, southern Brazil. **Check List**, v. 11, n. 5, p. 1732, 2015.

MEYER, D. Avifauna do município de Salete, Santa Catarina. **Atualidades Ornitológicas**, n. 193, p. 65 - 77, 2016.

MEYER, D.; MEYER, S. S. Contribuição ao conhecimento da avifauna do município de Doutor Pedrinho, Santa Catarina, sul do Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, n. 214, p. 33 - 50, 2020.

MARENZI, R. C.; RODERJAN, C. V. Estrutura espacial da paisagem da morraria da Praia Vermelha (SC): subsídio à ecologia de paisagem. **Floresta**, v. 35, n. 2, p. 259 - 269, 2005.

MARINI, M. A.; GARCIA, F. I, Bird conservation in Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 665 - 671, 2005.

MARINI, M. A. **Efeitos da fragmentação florestal sobre as aves em Minas Gerais**. In: Alves, M. A., Silva, J. M. C., Sluys, M. V., Bergallo, H. G. Rocha, C. F. D. (Eds). A

Ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas. Rio de Janeiro: Ed. UERJ. p. 41-54. 2000.

MARTENSEN, A.; PIMENTEL, R.; METZGER, J. P. Relative effects of fragment size and connectivity on bird community in the Atlantic Rain Forest: Implications for conservation. **Biological Conservation**, n.141, p. 2184 - 2192, 2008.

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

MARTINS, L.; MARENZI, R.; C.; LIMA, A. Levantamento e representatividade das Unidades de Conservação instituídas no Estado de Santa Catarina, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 33, p. 241 - 259, 2015.

MEDEIROS, J. D.; SAVI, M.; BRITO, B. F. A. Seleção de áreas para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. **Biotemas**, v. 18, n. 2, p. 33 -50, 2005.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens. *Biota Neotropical* n. 2, p. 1 - 2, 2001.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; THOMSEN, J. B.; FONSECA, G. A. B.; OLIVIERI, S. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. **Conservation Biology**, v. 12, p. 516 - 520, 1998.

MITTERMEIER, R.; WERNER, T.; AYRES, J.M.; FONSECA, G. A. B. O país da megadiversidade. **Ciência Hoje**, v. 14, n. 81, p. 20 - 27, 1992.

MMA. A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB. Ministério do Meio Ambiente/ Secretaria de Biodiversidade e Florestas/Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade. 2000.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A; MITTERMEIER, C.G; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, n. 403, p. 853 - 858,2000.

NETO, R. L. B., TAGLIAFERRE, C.; LEMOS, O. L.; ROCHA, F. A. P.; GONÇALVES, J. L. Morphology of pardo river watershed at the border of the states of Bahia and Minas Gerais. **Revista Engenharia na Agricultura**, n. 28, p. 499 - 511, 2020.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. **Um sistema de classificação fisionômico-ecológico da vegetação neotropical: segunda aproximação.** In: Eisenlohr, P.V.; Felfili, J.M.; Melo, M.M.R.F.; Andrade, L.A.; Meira Neto, J.A.A. *Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos.* Viçosa: UFV, p. 452 – 473. 2015.

PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity and conservation**, v. 13, n. 13, p. 2567 - 2586, 2004.

PEREIRA, L. C. S. M., OLIVEIRA, C. C. C.; TOREZAN, J. M. D. Woody Species Regeneration in Atlantic Forest Restoration Sites Depends on Surrounding Landscape. **Natureza & Conservação**, v. 11, n. 2, p. 138 - 144. 2013, 2013.

PIACENTINI, V. Q., STRAUBE, F.C.; CAMPBELL-THOMPSON, E.R.; ROCHA, H.J.F. Novo registro da noivinha-branca, *Xolmis velatus* (Tyrannidae), em SC, Brasil, ao sul de sua distribuição. **Ararajuba**, v. 12, n. 1, p. 59 - 60, 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.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F; PIACENTINI, V.Q. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. **Ornithology Research**, v. 29, n.2, 2021. <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.

PIZO, M. A. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 13, p. 559 - 578, 1997.

PIZO, M. A.; TONETTI, V. R. R. Living in a fragmented world: Birds in the Atlantic Forest. **The Condor**, v. 122, n. 3, p.1-14, 2020.

PREVEDELLO, J. A.; AYME A. V.; VIEIRA, M.V. Does the type of matrix matter? A quantitative review of the evidence. **Biodiversity and Conservation**, v.19, n. 5, p. 1205 - 1223,2010.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação.** Londrina, Brasil, 328 pp. 2001.

REGALADO, L. B.; SILVA, C. Utilização de aves como indicadores ecológicos de degradação ambiental. **Brazilian Journal of Ecology**, v.1, n. 1, p. 81 - 83, 1997.

REINERT, B. L.; PINTO, J.C.; BORNSCHEIN, M. R.; PICHORIM, M.; MARINI, M. A., B. L. Body masses and measurements of birds from Southern Atlantic Forest, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 13, n. 14, p. 815 - 820, 1996.

RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, n.142, p, 1141–1153, 2009.

ROMULO R.; SIMON, J. E.; MATTOS., G. T. Bird Extinctions in Atlantic Forest Fragments of the Viçosa Region, Southeastern Brazil. **Conservation Biology**, v. 7, n.6, p. 1827–1839, 2003.

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

RUPP, A. E.; LAPS, R. R.; ZIMMERMANN, C. E. Registros de Caprimulgiformes e a primeira ocorrência de *Caprimulgus sericocaudatus* (bacurau-rabo-de-seda) no Estado de SC, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.15, n. 4, p. 63 -16, 2007.

RUPP, A. E.; THOM-E-SILVA, G.; LAPS, R. R.; ZIMMERMANN, C. E. Novas Espécies de Aves para o Estado de SC, Sul do Brasil. **Biotemas**, v. 21, n. 3, p. 163-168, 2008.

SACCO, A. G.; RUI, A. M.; BERGMANN, F. B.; MÜLLER, S. C.; HARTZ, S. M. Perda de diversidade taxonômica e funcional de aves em área urbana no sul do Brasil. **Iheringia**. Série Zoologia, v.105, n. 3, p. 276-287, 2015.

SICK, H.; BEGE, L. A. Novas informações sobre as aves do Estado de Santa Catarina. *Anais da Sociedade Rio Grandense de Ornitologia*. Porto Alegre. 5: 3-6, 1984.

SICK, H.; BEGE, L. A.; AZEVEDO, T. R. Aves do Estado de Santa Catarina. FATMA **Sellowia**, Série Zoologia. Florianópolis, n.1, p. 1 - 51, 1981.

SICK, H.; VOSS, W. A.; AZEVEDO, T. R.; BEGE, L. A. **Lista preliminar das aves existentes nos parques e reservas biológicas de Santa Catarina**. FATMA.

Florianópolis, 9p. 1979.

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

SIEBERT, C. F. **Estruturação e desenvolvimento da rede urbana do Vale do Itajaí**. Blumenau: Ed. da FURB, 1997.

SIMBERLOFF, D.S., ABELE, L.G. Island biogeography theory and conservation practice. **Science**, v. 191, n. 4224, p. 285-286, 1976.

SOARES, M.; SCHIEFFLER, A. F. Aves da ilha da Galheta, Laguna, SC, Brasil. **Arq. Biol. Tecnologia**, v.38, n. 4, p. 1101 - 1107, 1995a.

SOARES, M.; SCHIEFFLER, A. F. Reprodução de *Larus dominicanus* (Aves, Laridae), na ilha da Galheta, Laguna, SC, Brasil. **Arq. Biol. Tecnologia**, v.38, n. 1, p. 313- 316, 1995b.

STACHON, E; ZIMMERMANN, C. E. Dispersão de Sementes e o Processo de Regeneração de Áreas Degradadas: o papel de *Ficus organensis* ((Miquel) Miquel) isoladas na paisagem. **Revista de Estudos Ambientais**, v.5, n.1, p. 56-65, 2003.

STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A.; KAJIWARA, D. **Aves**. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. Livro vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. p.143-496, 2004.

TABANEZ, A. J.; VIANA, M. V.; DIAS, A. S. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 57, n. 1, p. 47-60, 1997.

THIOLLAY, J. Responses of an avian community to rain forest degradation. **Biodiversity and conservation**, v. 8, n.4, p. 513 - 534, 1999.

TIMMERS, R.; VAN KUIJK, M.; VERWEIJ, P. A.; GHAZOUL, J.; HAUTIER, Y.; LAURANCE, W. F.; ARRIAGA-WEISS, S. L.; ASKINS, R. A.; BATTISTI, C.; BERG, A.; DAILY, G. C. ESTADES, C. F.; FRANK, B.; KUROSAWA, R.; POJAR, R. A.; WOINARSKI,

J. CZ.; SOONS, M. B.; Conservation of birds in fragmented landscapes requires protected areas. **Frontiers in Ecology and the Environment**. 2022. doi:10.1002/fee.2485.

TOMAZI, A. I.; ZIMMERMANN, C. E.; LAPS, R. R. Poleiros artificiais como modelo de nucleação para restauração de ambientes ciliares: caracterização da chuva de sementes e regeneração natural. **Biotemas**, v. 23, n. 3, p. 125-135, 2010.

TONETTI, V. R.; CAVARZERE, V. Betadiversity analysis of a bird assemblage of a biodiversity hotspot within the Atlantic Forest. **Ornithologia Neotropical**, v. 28, p. 281-290, 2017b.

TONETTI, V.R.; REGO, M. A.; LUCA, A. C.; DEVELEY, P.F.; SCHUNCK, F.; SILVEIRA, S. F. Historical knowledge, richness and relative representativeness of the avifauna of the largest native urban rainforest in the world. **Zoologia**, 34, 2017.

TURNER, I. M.; CORLETT R. T. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rainforest. **Trends in Ecology & Evolution**, v.11, n. 8, p. 330-333, 1996.

UEZU, A.; METZGER, J. P.; VIELLIARD, J. M. E. Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. **Biological Conservation**, v.123, n. 4, p. 507-519, 2005.

VALLS, F. C. L.; ROSSI, L. C.; DOS SANTOS, M. F. B.; PETRY, M. V. Análise comparativa da comunidade de aves em áreas de Mata Atlântica no sul do Brasil. **Oecologia Australis**, v. 20, n.4, p. 477 - 491, 2016.

VALADÃO, R. M.; FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JÚNIOR, O. A avifauna no Parque Municipal Santa Luzia, zona urbana de Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Bioscience Journal**, v. 22, n. 2, p. 97 - 102, 2006.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, v.12, n. 32, p. 25 - 42, 1998.

VIBRANS, A. C.; SCHRAMM, V. F.; LINGNER, D. V. Dinâmica sazonal da vegetação na Bacia do Rio Itajaí, SC, por meio de imagens Modis Terra. **Revista de Estudos Ambientais**, v.13, n.1, p. 42-52, 2011.

VIBRANS, A. C.; NICOLETTI, A. L.; LIESENBERG, V.; REFOSCO, J. C.; KOHLER, I. P. A; BIZON, A. R.; LIGNER, D. V.; DAL BOSCO, F.; BUENO, M. M.; SILVA, M. S.;

PESSATTI, T. B. MonitoraSC: um novo mapa de cobertura florestal e uso da terra de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, V. 34, n. 2, p.42-48. 2021.

VOITINA, C. **Aves catarinenses**. Balneário Camboriú, SC: Edição do Autor. 2017.

WILCOVE, D. S. Nest predation in forest tracts and the decline de migratory songbirds. **Ecology**, v.66, n. 4, p. 1211-1214,1985.

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

WILSON, E. O. **A estratégia de conservação da biodiversidade**. In: A estratégia Global da Biodiversidade - Relatório anual: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. p.19-36, 1992.

WHITTAKER, R. H. **Communities and ecosystems**. Macmillan Inc., New York. 162 pp. 1970.

WILLRICH, G., CALSAVARA, L. C., LIMA, M. R., OLIVEIRA, R. C., BOCHIO, G. M., ROSA, G. L. M., ANJOS, L. Twenty-three years of bird monitoring reveal low extinction and colonization of species in a reserve surrounded by an extremely fragmented landscape in southern Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 24, n. 3, p. 235-259, 2016.

ZIMMERMANN, C. E. Levantamento Preliminar da Ornitofauna da Mata de Galeria do Itajaí-Açú. **Revista de Divulgação Cultural**, v.40, n. 12, p. 51-62,1989.

ZIMMERMANN, C. E. A dispersão do palmitreiro por passeriformes. **Ciência Hoje**, v.12, p.18-19,1991.

ZIMMERMANN, C. E. Uma contribuição à ornitologia catarinense – levantamento preliminar da ornitofauna do Parque Ecológico Artex. **Dynamis**, v.1, n. 1, p. 69-80, 1992.

ZIMMERMANN, C. E. Nota sobre a avifauna do Parque Ecológico Spitzkopf – Blumenau/SC. **Dynamis**, v.1, n. 3, p. 7 -13, 1993.

ZIMMERMANN, C. E. Novas informações sobre a avifauna do Parque Ecológico Artex. **Biotemas**, v.8, n. 1, p. 7 - 20, 1995.

ZIMMERMANN, C. E. Observações preliminares sobre a frugivoria por aves em *Alchornea glandulosa* (End. & Poepp.) (Euphorbiaceae) em vegetação secundária. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.13, n. 3, p. 33-38, 1996.

ZIMMERMANN, C. E. **Aves**. In: Rodrigues, A. M. T. (ed.). Proteção e Controle de Ecossistemas Costeiros: manguezal da Baía da Babitonga. Edições Ibama, Brasília, 25: 71-74, 1998.

ZIMMERMANN, C. E. Avifauna de um fragmento de Floresta Atlântica em Blumenau, Santa Catarina. **Revista de Estudos Ambientais**, v.1, n. 3, p. 101-112, 1999a.

ZIMMERMANN, C. E. A possível dispersão das sementes de *Euterpe edulis* por aves em ambientes degradados. **Revista de Estudos Ambientais**, v.1, n. 2, p. 12-17, 1999b.

ZIMMERMANN, C. E. Avifauna da Área de Influência do Corredor Ecológico do Atlântico Sul - Biorregião de Zimbros. In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 9; Curitiba. Resumos: [s.n.], p. 399-400, 2001a.

ZIMMERMANN, C. E. O uso da grandíúva, *Trema micrantha* Blume (Ulmaceae), na recuperação de áreas degradadas: o papel das aves que se alimentam de seus frutos. **Tangara** 1: 177-182, 2001b.

ZIMMERMANN, C. E. A avifauna do litoral norte catarinense – espécies raras e pouco conhecidas. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 24; Itajaí. Resumos: [s.n.], p. 473, 2002.

ZIMMERMANN, C.E.; SANTOS, D.S.; SANTOS, C.A.K.; ASSUNÇÃO, L.G. O uso de poleiros naturais para a recuperação de florestas ciliares. In: Anais do I Simpósio Regional de Mata Ciliar. Marechal Cândido Rondon, Paraná, pp. 70 - 75, 2002.

ZIMMERMANN, C. E.; BRANCO, J. O. **Avifauna associada aos fragmentos florestais do Saco da Fazenda**. In: Joaquim Olinto Branco; Maria José Lunardon-Branco; Valéria Regina Bellotto. (Org.). Estuário do Rio Itajaí-Açú, Santa Catarina: caracterização ambiental e alterações antrópicas. Editora UNIVALI. p.263-272. 2009.

ZIMMERMANN, C. E.; CORDERO, R. O.; RUPP, A. E. 2015. Avifauna de uma área central em processo de restauração no Parque Nacional da Serra do Itajaí - Santa

Catarina. In: VIII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação – CBUC. Curitiba. Anais do VIII CBUC. 2015a.

ZIMMERMANN, C. E.; GRÜENER, C. G.; ADENESKY, E.; BEUTLING, F.; GEBIEN, W.; REZINE, J.; BATSCHAUER, J.; KNOCK, D. S.; HOFSCHEIDER, E. Técnicas de poleiros para atração de espécies de aves em pastagens abandonadas. Projeto Restaurar: Parque Nacional da Serra do Itajaí. In: V. Congresso Florestal Paranaense, Curitiba. Anais do V Congresso Florestal Paranaense, 2015b.

ZIMMERMANN, C. E.; CORDERO, R. O.; SARDANHA, J. E. T.; GRÜENER, C. G.; ADENESKY E. O papel de poleiros naturais na restauração de pastagens - Parque Nacional da Serra do Itajaí. In: VI Simpósio de Restauração Ecológica, São Paulo. Restauração Ecológica: Novos Rumos e Perspectivas. São Paulo: Instituto de Botânica, v.1. p. 169. 2015c.

ZIMMERMANN, C. E.; DAMBROWSKI, V.; MARENZI, R. C.; BRANCO, J. O. A comunidade de aves do Parque Municipal da Ressacada/Itajaí-Santa Catarina: como subsídio ao planejamento de gestão. In: Anais Simpósio Brasileiro sobre Praias Arenosas, 2 e Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro, 9 Florianópolis. p. 36-37, 2018.

ZIMMERMANN, C. E.; BRANCO, J. O.; MARENZI, R. C.; WILLRICH, M. A. K. A importância de unidades de conservação na proteção de aves da floresta atlântica frente à fragmentação. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v.23, n. 1, p. 11 - 29, 2020.

4 CAPÍTULO 1 - A SENSIBILIDADE DA AVIFAUNA FRENTE A FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL NA BACIA DO RIO ITAJAÍ, ESTADO DE SANTA CATARINA

Resumo

O estudo procurou avaliar os efeitos associados ao processo de fragmentação na avifauna na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, considerando a relação espécie/área e a sensibilidade das espécies e guildas alimentares à fragmentação. Um monitoramento sazonal foi realizado entre 2009 e 2019 em 32 fragmentos de diferentes tamanhos. As espécies foram identificadas pelo método visual e auditivo, abrangendo todas as estações e períodos do dia. O deslocamento em cada fragmento foi efetuado por caminhadas em trilhas pré-existentes, abrangendo a maior área e ambientes possíveis. Fragmentos foram enquadrados em três classes de tamanho: a) fragmentos grandes – com área superior a 50 hectares; b) fragmentos pequenos – abaixo de 50 hectares; e c) fragmento controle: Parque Nacional da Serra do Itajaí (57 mil ha). A sensibilidade à fragmentação foi avaliada pela presença das espécies nas classes de tamanho de fragmento. As espécies foram consideradas: a) com alta sensibilidade: ocorrem apenas no fragmento controle; b) com média sensibilidade: ocorrem nos remanescentes grandes e controle; c) com baixa sensibilidade: ocorrem em fragmentos grandes e pequenos; e d) indiferentes à fragmentação: ocorrem em todas as categorias de fragmentos. Foram identificadas 402 espécies em campo, que representa 66,28% das espécies catarinenses. Deste total 282 (70,32%) são espécies preferencialmente florestais. As espécies indiferentes e com baixa sensibilidade a fragmentação somaram 359 espécies de aves (89,53%). A riqueza de espécies insetívoras e frugívoras, além de espécies presentes em bandos mistos, são mais afetadas com a diminuição do tamanho de fragmento. Os dados apontam que um aumento de área nos fragmentos florestais, possibilita uma maior riqueza de espécies de aves. Contudo, o conjunto de fragmentos estudados abriga um número maior de espécies, indicando que na atual realidade de conservação da Mata Atlântica, todos os remanescentes florestais são importantes para estruturar estratégias de conservação in situ.

Palavras-chave: Floresta Atlântica, Conservação, Sensibilidade a Fragmentação, Guildas Tróficas.

Abstract

The study sought to evaluate the effects associated with the fragmentation process on avifauna in the Itajaí Hydrographic Basin, considering the species/area relationship and the sensitivity of species and food guilds to fragmentation. A seasonal monitoring was carried out between 2009 and 2019 on 32 fragments of different sizes. The species were identified by the visual and auditory method, covering all seasons and periods of the day. The surveys in each fragment were carried out by walking on pre-existing trails, covering the largest possible area and environments. Fragments were classified into three size classes: a) large fragments – with an area greater than 50 hectares; b) small fragments – below 50 hectares; and c) control fragment: Serra do Itajaí National Park (57 thousand ha). Sensitivity to fragmentation was evaluated by the presence of species in the fragment size classes. The species were considered: a) with high sensitivity: they occur only in the control fragment; b) with medium sensitivity: occur in large and control remnants; c) with low sensitivity: they occur in large and small fragments; and d) indifferent to fragmentation: they occur in all categories of fragments. A total of 402 species were identified, representing 66.28% of the Santa Catarina species. Of this total, 282 (70.32%) are preferentially forest species. The indifferent species and those with low sensitivity to fragmentation totaled 359 bird species (89.53%). The richness of insectivorous and frugivorous species, in addition to species present in mixed flocks, are more affected with the decrease in fragment size. The data indicate that an increase in area in the forest fragments, we found a greater richness of bird species. However, the set of fragments studied contains a greater number of species, indicating that in the current reality of conservation of the Atlantic Forest, all forest remnants are important for structuring in situ conservation strategies.

Key words: Atlantic Forest, Conservation, Fragmentation Sensitivity, Trophic Guilds.

Introdução

A Mata Atlântica é reconhecida como um dos 25 Hotspot mundiais (MITTERMEIER *et al.*, 1998; GOERCK, 1997; MYERS *et al.*, 2000) devido a elevada biodiversidade e perda de habitat. Nesta floresta a riqueza de espécies de aves é alta, com 1020 espécies conhecidas, e com mais de 188 espécies endêmicas (MARINI; GARCIA, 2005; TONETTI *et al.*, 2017b). A exploração florestal acarretou uma considerável redução da Mata Atlântica (BORGO *et*

al., 2011; PEREIRA *et al.*, 2013; VALLS *et al.*, 2016; MORANTE-FILHO, *et al.*, 2021), com a área remanescente restrita a pequenos fragmentos com diferentes níveis de isolamento (MYERS *et al.*, 2000; BARBOSA *et al.*, 2017; TIMMERS *et al.*, 2022), representando atualmente entre 7,5 a 12,5% da cobertura original (TONETTI *et al.*, 2017; NETO *et al.*, 2020). Nesta realidade, a conservação da Mata Atlântica e suas interações podem ficar comprometidas (BRUMMELHAUS *et al.*, 2012; SACCO *et al.*, 2015), tornando a proteção e conservação das espécies *in situ* uma estratégia prioritária na manutenção de populações geneticamente viáveis (DEVELEY; MARTENSEN, 2006; TONETTI *et al.*, 2017b).

Os efeitos da redução e fragmentação de habitats em sistemas florestais preocupa os ecólogos da conservação há mais de 40 anos (WILLIS, 1979; JANZEN, 1983; WILCOVE, 1985), sendo consideradas as principais ameaças à biodiversidade (BIERREGAARD; LOVEJOY, 1989; TURNER; CORLETT, 1996; HANSKI, 2015; TIMMERS *et al.*; 2022). Com a fragmentação ocasionando a perda de espécies nos remanescentes florestais (ANJOS; BOÇON, 1999), e extinção local das populações de aves residentes (PIZO, 1997).

A fragmentação florestal parece manter uma relação com o histórico de perturbação, desenho e grau de isolamento dos fragmentos (TABANEZ *et al.*, 1997; THIOLLAY, 1999; BOSCOLO; METZGER, 2009). Esse conjunto externo de variáveis impactam as populações remanescentes pelo efeito de borda (BIERREGAARD; LOVEJOY, 1989; BIERREGAARD *et al.*, 1992), acarretando alterações físicas e biológicas nos fragmentos (JORDANO *et al.*, 2006; GIRAUDO *et al.*, 2008; HANSKI, 2015).

A fragmentação e isolamento dos remanescentes florestais parecem afetar mais as comunidades de aves, visto que, nessas condições de paisagem, inúmeras espécies não conseguem se adaptar (HANSKI *et al.*, 2013), cujo deslocamento se processa por pequenas distâncias na busca de grandes remanescentes (SIMBERLOFF; ABELE, 1976). Áreas maiores e menos isoladas abrigariam maior riqueza de espécies de aves (MARINE, 2000; DEBINSKI; HOLT, 2000; LAPS *et al.*, 2003), como previsto pela TBI - Teoria de Biogeografia de Ilhas (MACARTHUR; WILSON, 1963, 1967), e registrada nos remanescentes florestais estudados no estado de São Paulo (WILLIS, 1979).

As carências e lacunas de estudos que dificultava uma generalização de modelos sobre os efeitos da fragmentação nas comunidades de aves na Mata Atlântica (MARINI, 2000), estão sendo superados por recentes trabalhos mais estruturados no Paraná (GIMENES; ANJOS,

2003, ANJOS, 2006), em São Paulo (MARTENSEN *et al.*, 2008; BOSCOLO; METZGER, 2011; BARROS *et al.*, 2019) e em Minas Gerais (MACHADO; LAMAS, 1996), que demonstram os efeitos da fragmentação com tendência da extinção de espécies endêmicas (RIBON *et al.*, 2003).

A proteção dos remanescentes florestais em Unidades de Conservação (PRIMACK; RODRIGUES, 2001), incorporando a TBI e a Teoria de Metapopulação, reconhecem a importância dos fragmentos florestais como espaços fundamentais na conservação das espécies por viabilizar populações geneticamente viáveis (HANSKI; SIMBERLOFF, 1997).

As interações espaciais entre os elementos da paisagem sugerem, que a probabilidade da avifauna se manter nos fragmentos está associada à vegetação da matriz que interfere no funcionamento e dinâmica da paisagem (LAPS *et al.*; 2003; MARENZI; RODERJAN, 2005), onde a restauração e manutenção da matriz, aumentando a conectividade em paisagem fragmentadas, são fundamentais na conservação das aves (SIMBERLOFF; ABELE, 1976; PÜTZ *et al.*, 2011; COELHO *et al.*, 2018).

Apesar do tamanho do remanescente ser considerado o principal preditor de riqueza (MARTENSEN *et al.*, 2008), estudos recentes apontam o papel e importância da matriz nos níveis de conectividade, e que podem compensar os efeitos negativos da fragmentação (BARROS *et al.*, 2019), que pode facilitar os movimentos entre fragmentos (TAYLOR *et al.*, 1993), influenciando no balanço entre colonização e extinção (ALEIXO, 2001; LAPS *et al.*, 2003), tornando as populações menos susceptíveis a eventos demográficos e ambientais aleatórios (GASCON *et al.*, 1999; PREVEDELLO; VIEIRA, 2010; BOSCOLO; METZGER, 2009, 2011).

Uma contínua redução dos remanescentes florestais acarretaria perda de espécies de aves florestais (MARTENSEN *et al.*, 2008), especialmente se a matriz se apresentar com baixa permeabilidade, e pode atuar como barreira ao deslocamento dos indivíduos. Nesta condição a conectividade pode se estruturar funcionalmente, caracterizando os corredores descontínuos ou trampolins ecológicos (PEREIRA *et al.*, 2013; BARBOSA *et al.*, 2017; COELHO *et al.*, 2018). Em fragmentos cuja matriz é mais permeável, mantém-se a conectividade estrutural ou espacial, ocorrendo o deslocamento das espécies pela matriz (ANJOS, 2006; COELHO *et al.*, 2018).

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar a importância dos remanescentes florestais para conservação das espécies de aves na bacia do Rio Itajaí, SC, com ênfase na compreensão dos efeitos da fragmentação florestal sobre a riqueza, guildas tróficas, e frequência de ocorrência em relação ao tamanho dos fragmentos, buscando avaliar o grau de sensibilidade das espécies de aves à fragmentação florestal.

Material e Métodos

Área de estudo

Os estudos da comunidade de aves frente ao processo de fragmentação florestal foram realizados em remanescentes florestais que se distribuem pelo Alto, Médio e Baixo Vale na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, Santa Catarina, com alguns sendo decretados como Unidades de Conservação (Figura 2).

A Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí abrange uma área de 15.500 Km² que representa 16,15% do território catarinense (TASCA *et al.*, 2018). A cobertura floresta está praticamente inserida na região fito-ecológica da Floresta Ombrófila Densa, com núcleos da Floresta Ombrófila Mista (KLEIN, 1978). O clima na classificação de Köppen é do tipo Cfa (subtropical úmido de verão quente, sem estação seca). Em regiões com altitudes acima de 800m temos uma transição para o clima temperado úmido (Cfb), com temperatura média anual variando entre 19 e 21°C e uma precipitação anual que varia de 1.600 mm a 1.800 mm (VIBRANS *et al.*, 2011).

Registro da avifauna

As informações sobre a composição da comunidade de aves nas Unidades de Conservação (UCs) Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI) e Reserva Biológica (REBIO) do Sassafrás (Gleba maior) foram obtidas dos respectivos Planos de Manejo (BRASIL, 2009; FATMA, 2010). Para o Parque Natural Municipal (PNM) do Morro do Baú a riqueza de espécies de aves foi obtida em Marterer (1996). Nos demais fragmentos os dados foram primários, cujos trabalhos de campo compreenderam o período entre janeiro de 2011 e 2019. Para a área controle foram também realizadas observações em campo entre 2015 e 2019, em quatro setores distintos: a) setor Nascentes, b) setor Tamasia, c) setor faxinal e d) setor Spitzkopf.

Nas demais áreas os trabalhos de campo para a identificação das espécies foram realizados entre 2009 e 2019, caracterizando um monitoramento de médio prazo, possibilitando abranger todos os meses e estações do ano. O período de observação foi dividido em unidades amostrais (sessenta minutos), com os registros realizados em diferentes horários do dia, mas concentrados no período matutino, quando da maior atividade das aves (DARIO, 2012; GUZTZAKEY *et al.*, 2015). Durante caminhadas não sistemáticas por trilhas pré-existentes em cada fragmento estudado, as espécies foram identificadas visualmente com o auxílio de binóculos e por manifestações sonoras, procurando explorar os vários ambientes, método este comum em trabalhos em ornitologia (BORNSCHEIN; REINERT, 2000; VALADÃO *et al.*, 2006; SANTOS *et al.*, 2010, CAVARZERE *et al.*, 2012; TONETTI *et al.*, 2017; PERRELLA *et al.*, 2018).

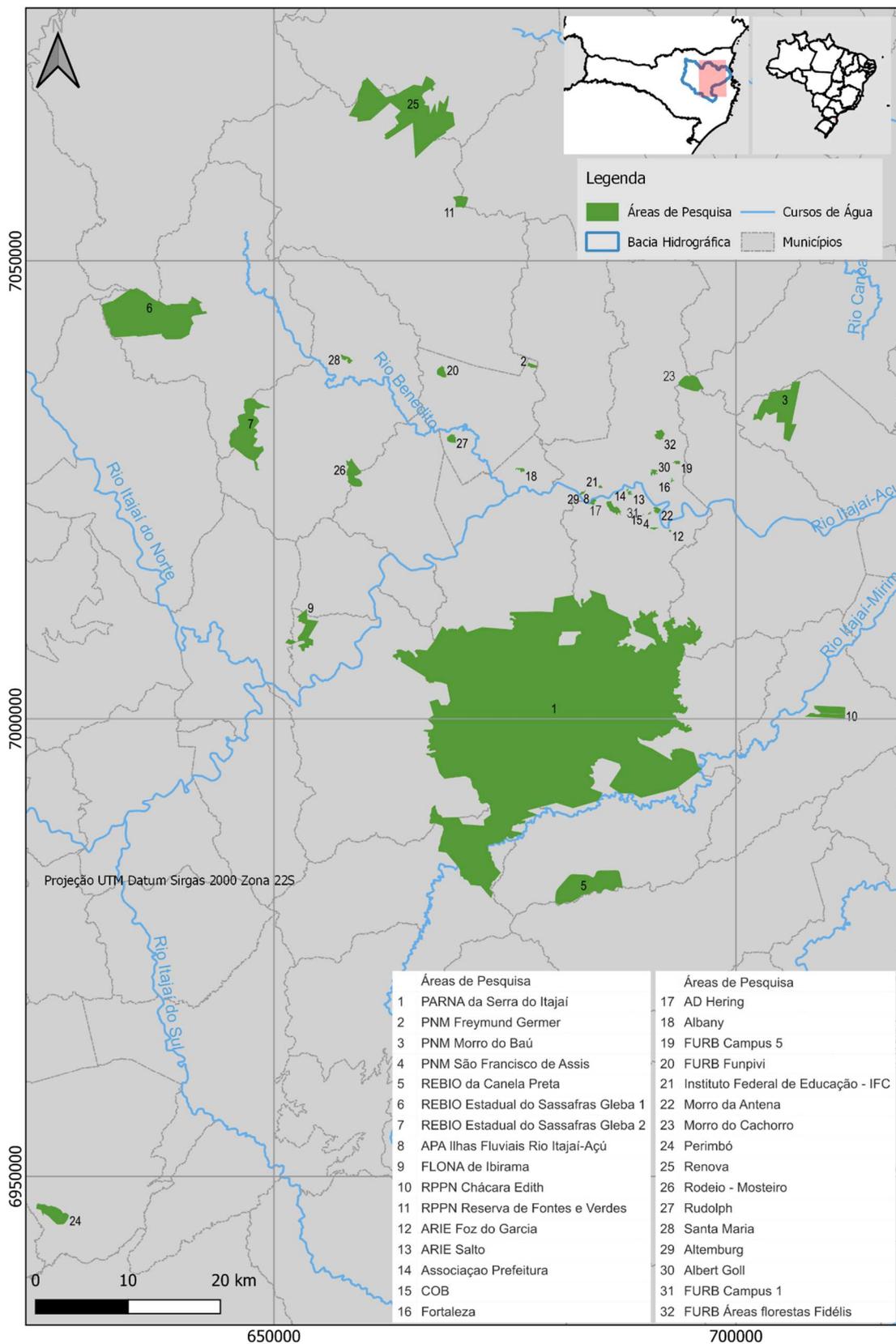
A curva do coletor foi empregada na avaliação da eficiência amostral (STRAUBE; BIANCONI, 2002), e para auxiliar na caracterização dos fragmentos florestais como elemento de passagem ou trampolins ecológicos para as espécies de aves (BARBOSA *et al.*, 2017). A nomenclatura taxonômica seguiu o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al.*, 2021).

Para se tentar avaliar o grau de isolamento das áreas estudadas na paisagem, as áreas foram empiricamente divididas em dois grupos: a) isoladas, quando inseridas numa matriz que teoricamente dificultaria a movimentação das espécies, como por exemplo os fragmentos inseridos em áreas antropizadas; b) menos isoladas, quando as áreas estão inseridas num contínuo florestal, ou cuja matriz seja formada por áreas onde predomina a agricultura ou de produção de madeiras exóticas. Para estes fragmentos a matriz seria mais favorável ao deslocamento das espécies (MARTENSEN *et al.*, 2008; BOSCOLO; METZGER, 2011).

Caracterização da comunidade de aves

Em cada área foram avaliados os seguintes parâmetros para caracterizar a comunidade de aves (D'ANGELO-NETO *et al.*, 1998; ZIMMERMANN; BRANCO, 2009; BRUMMELHAUS *et al.* 2012): a) **Índice de Similaridade**: considerou-se a similaridade entre as áreas pelo índice de Jaccard (IJ) e expressado pelo cluster de similaridade;

Figura 2 - Localização das áreas de pesquisa na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, Sul do Brasil, Estado de Santa Catarina.



b) **Guildas tróficas**: as espécies foram divididas nas guildas tróficas (SICK, 1997; ANJOS, 2001) em: Carnívoro (CAR) - alimentação especialmente de vertebrados, incluindo a família Cathartidae; Frugívoro de copa e subosque (FRU), dieta de polpa de frutas, Granívoro (GRA) - dieta de sementes, gemas e/ou folhas; Insetívoro de subosque e de casca (INS) - com dieta baseada em insetos; Nectarívoro (NEC) – com base em néctar; e Onívoro (ONI) - forrageiam alimentos de origem vegetal e animal; c) **Espécies de interesse conservacionista**: divididas em espécies Criticamente Ameaçada, Ameaçada e Vulnerável - identificadas de acordo com as listas estadual e internacional das espécies ameaçadas (CONSEMA, 2011; IUCN, 2017); d) **Endemismo**: determinadas com base em Bencke *et al.* (2006); e) **Espécies florestais**: categorizadas em relação a dependência ao habitats - espécies florestais ou generalistas ao ambiente (STOTZ *et al.*, 1996).

Sensibilidade à fragmentação

Considerando que na Mata Atlântica cerca de 80% dos remanescentes florestais são menores que 50 hectares (PIZO; TONETT, 2020), na avaliação da sensibilidade das espécies de aves ao processo de fragmentação, os fragmentos estudados foram enquadrados em três classes de tamanho (Adaptado de ANJOS, 2006): a) **Fragmentos grandes** – com área superior a 50 hectares; b) **Fragmentos pequenos** – cujo tamanho seja inferior a 50 hectares e c) **Fragmento controle** – referente ao Parque Nacional da Serra do Itajaí, maior UC na Bacia Hidrográfica (57 mil ha). Nesta última a riqueza foi caracterizada no seu plano de manejo (BRASIL, 2009).

A presença nas classes de tamanho de fragmento foi o critério utilizado para categorizar a sensibilidade à fragmentação. Desta forma, as espécies foram consideradas: a) **Alta sensibilidade**: ocorrem apenas no fragmento controle; b) **Média sensibilidade**: ocorrem nos remanescentes grandes e controle; c) **Baixa sensibilidade**: ocorrem em fragmentos grandes e pequenos e d) espécies **Indiferentes à fragmentação**: ocorrem em todas as categorias de fragmentos.

A presença nas classes de tamanho de fragmento foi o critério utilizado para categorizar a sensibilidade à fragmentação. Desta forma, as espécies foram consideradas: a) **Alta sensibilidade**: ocorrem apenas no fragmento controle; b) **Média sensibilidade**: ocorrem nos remanescentes grandes e controle; c) **Baixa sensibilidade**: ocorrem em fragmentos grandes e pequenos e d) espécies **Indiferentes à fragmentação**: ocorrem em todas as categorias de fragmentos.

A sensibilidade à fragmentação também foi avaliada com base na frequência de ocorrência (F.0) das espécies em duas abordagens complementares. Na primeira, a frequência foi avaliada em relação ao total de áreas em que uma espécie está presente. Na segunda avaliação, a frequência foi avaliada dentro de cada fragmento (apenas dados de campo), e foi utilizada para avaliar a sensibilidade de grupos de interesse, como as espécies mais sensíveis à fragmentação, guildas alimentares, espécies florestais e de bandos mistos. Para ambas abordagens as espécies foram classificadas em: (C) **Comuns** ($FO \geq 0,60$), (P) **Incomuns** ($0,15 \leq FO < 0,60$) e (R) **Raras** ($FO < 0,15$), segundo a fórmula: $FO = Ndi/Ntd \times 100$, proporção de áreas ou unidades amostrais, em que uma espécie “i” foi observada (Ndi), em relação ao total de áreas e unidades amostrais (Ntd) (GUZTZAZKY *et al.*, 2015).

A relação entre o tamanho da área e a riqueza específica (relação espécie/área), as mudanças no número médio de espécies observadas por unidade amostral, e as mudanças no número de espécies nas guildas tróficas, entre as áreas estudadas e a área controle, foram testadas pela Regressão Linear Simples, Análise Multivariada e Análise de Variância (ANOVA), realizadas com auxílio do pacote estatístico Past (HAMMER *et al.*, 2001).

Resultados e Discussão

Riqueza específica nas áreas estudadas

Considerando todas as áreas estudadas registramos um total de 402 espécies de aves para a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, representando 67,11% das espécies catarinenses. Tendo em vista a riqueza de espécies de aves da Mata Atlântica com 1020 espécies (MARINI; GARCIA, 2005; VALLS *et al.*, 2016), temos a ocorrência de 39,41% destas em uma área de apenas 72.576 hectares, que corresponde a 4,8% da área total da Bacia. A maioria dos fragmentos foram considerados inseridos numa paisagem com uma matriz mais permeável, que favorece uma maior conectividade, que pode facilitar o deslocamento das espécies pela paisagem (TAYLOR *et al.*, 1993; BARROS *et al.*, 2019) (Tab.1).

Na tabela 1 observamos a importância da conectividade para fragmentos pequenos florestais, pois a APA (Área de Proteção Ambiental) das Ilhas Fluviais, embora enquadrada como pequena, com 41,24 hectares, registrou a terceira maior riqueza com 213 espécies. O fato da existência de matas ciliares, que são consideradas corredores naturais

(MACHTANS *et al.*, 1996), pode em parte explicar esta elevada riqueza. O fato de estar inserida dentro de uma unidade de conservação de uso sustentável pode também contribuir para um maior número de espécies (TIMMERS *et al.*, 2022). Outros elementos importantes são a qualidade das florestas remanescentes e os demais ambientes associados a APA das Ilhas Fluviais, configurando uma maior heterogeneidade ou mosaico espacial (DELELIS *et al.*, 2010; COELHO *et al.*, 2018).

Esta heterogeneidade espacial associada a fragmentação ambiental foi considerada por mais de 80 anos uma influência positiva, para uma maior riqueza nas comunidades até meados dos anos de 1970 (FAHRIG, 2017). Contudo, isso mudou ao se extrapolar a Teoria da Biogeografia de Ilhas (TBI) para manchas terrestres de habitat, que considera os efeitos positivos da heterogeneidade espacial algo secundário para determinar a riqueza (SAUNDERS *et al.*, 1991). Sendo agora a fragmentação florestal considerada uma influência negativa nas respostas em nível de população, dominando a literatura ecológica (HANSKI, 2015).

Esta aceitação dos conceitos das TBI foi condenada por Fahrig (2020) que aponta a carência de comprovação empírica para inúmeras hipóteses levantadas, como a que aponta que fragmentos maiores teriam mais espécies que fragmentos menores, e assim seriam mais importantes para a conservação, ideias ainda discutidas e rebatidas nos dias atuais (SIMBERLOFF; ABELE, 1982; QUINN, HARRISON, 1988; FAHRIG, 2017).

Um mosaico de ambientes pode também explicar as riquezas observadas nos fragmentos Campus V e Parque Natural Municipal – PNM São Francisco (Tab. 1). Apesar do Parque possuir no entorno uma APA – Área de Preservação Ambiental, que dobra a área total protegida, a maior riqueza de espécies de aves foi observada no Campus V. Este fragmento apresenta uma maior heterogeneidade de habitats, inserido numa matriz formada pela presença de bordas que interagem com florestas secundárias, pastagens abandonadas e um contato gradativo com a área urbana, criando diferentes habitats que favorecem espécies como aves com dietas granívoras e sinantrópicas (PIRATELLI *et al.*, 2005; DONNELLY *et al.*, 2006).

Esta situação não é observada no Parque São Francisco, onde a cobertura florestal predominante é a floresta ombrófila densa no estágio final de regeneração, além de uma borda abrupta para a área urbana. Esta condição encontrada no Parque possibilita, por sua

vez, a ocorrência de aves mais dependentes de habitats florestais como *Habia rubica* (Vieillot, 1817), com registros apenas no Parque São Francisco.

Tabela 1: Riqueza de espécies de aves em 32 fragmentos florestais na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina. As respectivas áreas (em hectares) e o grau de isolamento dentro da paisagem: a) mais isolado, localizados em áreas mais antropizadas; b) menos isolado, inseridas num contínuo florestal ou cuja matriz é formada por áreas agrícolas ou de produção de madeira exóticas.

Áreas de estudo	Espécies	Área (Hectares)	Conectividade
PARQUE Nacional da Serra do Itajaí	335	56917	Menos isolado
REBIO Sassafrás Gleba Maior	289	3840,39	Menos isolado
APA das Ilhas Fluviais	213	41,24	Menos isolado
RPPN Fontes e Verdes	199	130,47	Menos isolado
PARQUE Morro do baú	198	1401	Menos isolado
RPPN Chacara Edithe	197	415,80	Mais isolado
Morro do Cachorro	195	319,00	Menos isolado
FUNPIVI - FURB	192	85,30	Menos isolado
REBIO Sassafrás Gleba Menor	190	1361,00	Menos isolado
Parque do Morro Azul	184	36,67	Menos isolado
REBIO Canela Preta	182	1899	Menos isolado
CAMPUS V - FURB	178	21,40	Mais isolado
RENOVA	174	2000,00	Menos isolado
GOLL	170	33,80	Mais isolado
SANTA MARIA	170	53,10	Menos isolado
PERIMBÓ	185	2000	Menos isolado
ALBANY	169	24,70	Menos isolado
ÁREA Forestal FURB	168	83,80	Menos isolado
RODEIO	163	325,00	Menos isolado
PARQUE São Francisco de Assis	161	20	Mais isolado
FLONA de Ibirama	154	519,34	Menos isolado
AD HERING	146	110,00	Mais isoaldo
ALTEMBURG	150	13,30	Menos isolado
ARIE do Salto	139	10,3	Mais isoaldo
RUDOLPH	131	69,90	Menos isolado
FORTALEZA	126	7,53	Mais isoaldo
INSTITUTO Federal -IFC	124	9,45	Mais isoaldo
ASSOCIAÇÃO Prefeitura	114	3,59	Mais isoaldo
CAMPUS 1 - FURB	104	5,52	Mais isoaldo
ANTENA	104	38,70	Mais isoaldo
ARIE Foz do Ribeirao Garcia	103	4,3	Menos isolado
COB	80	0,87	Mais isoaldo

Para Fahrig (2017) os estudos dos efeitos do tamanho e do isolamento são confundidos com os efeitos da quantidade de habitat, onde os menores fragmentos teriam uma

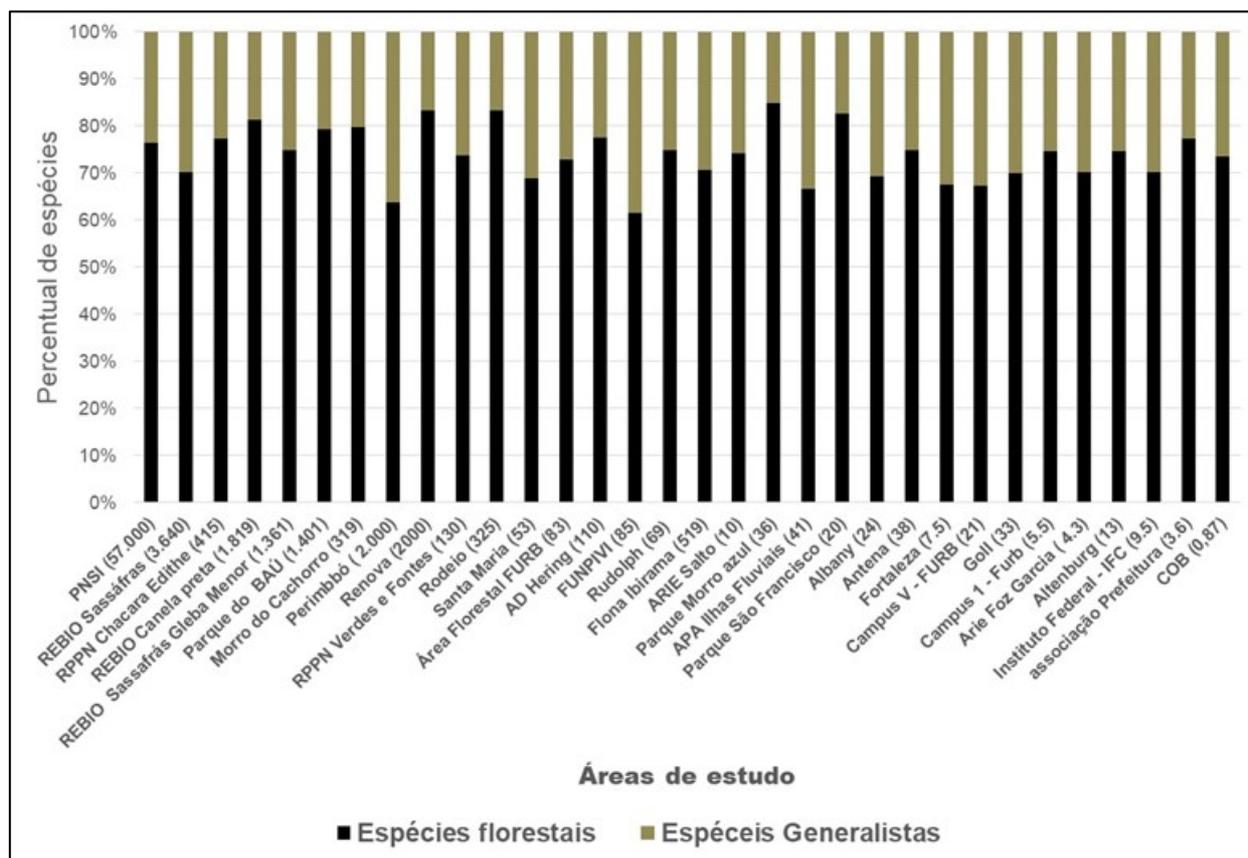
quantidade menor de habitat. Contudo, podemos observar no exemplo do Campus V e do Parque São Francisco, em que o histórico de perturbação pela urbanização e de proteção das áreas promoveu ao primeiro, de menor tamanho, uma quantidade maior de habitats e heterogeneidade espacial e, desta forma, uma maior riqueza de aves, como previsto por Hanski (2015) e observando por Sacco *et al.* (2015) em uma área urbanizada no sul do Brasil.

Além da riqueza, como discutido acima, podemos avaliar, caracterizar e compreender o valor de conservação dos fragmentos, o número de espécies de aves com algum grau de dependência de habitats mais florestais, especialmente na matriz urbana onde estes estariam mais isolados (Tab. 01). Do total de espécies registradas, encontramos 282 (70,32%) preferencialmente florestais, como no Parque São Francisco, que apresentou uma das maiores proporções de espécies de aves mais florestais (82,61% - (Figura 3), como *Formicarius colma* (Boddaert, 1783) que depende de um subosque desenvolvido, e de *Cichlocolaptes leucophrus* (Jardine & Selby, 1830), praticamente ausente dos fragmentos pequenos e isolados na matriz urbana, que geralmente é avaliada como de hostilidade intermediária para as espécies de aves (FAHRIG, 2020).

Este resultado aponta para a necessidade de ações estratégicas de proteção de todos os remanescentes florestais com fins de manutenção de uma conectividade funcional, fazendo dos pequenos fragmentos trampolins ecológicos, que reduzem as distâncias entre os maiores fragmentos ou das áreas contínuas (RIBEIRO *et al.*, 2009). No mesmo sentido, devemos ter ações para aumentar a conectividade estrutural para permitir que as espécies possam se deslocar pela matriz (BARBOSA *et al.*, 2017).

Isto indica que o gerenciamento e incorporação na paisagem de elementos que aumentem a complexidade estrutural da matriz, como incorporação de corredores e a ações de restauração de áreas (UEZU *et al.*, 2005; TOMAZI *et al.*, 2010; WILLRICH, *et al.*, 2016). Essas medidas são reconhecidas de importância para a viabilidade das populações, pois podem manter o fluxo gênico para a recolonização das áreas, fator essencial para conservar a biodiversidade (AMAL *et al.*, 2017; TONETTI *et al.*, 2017).

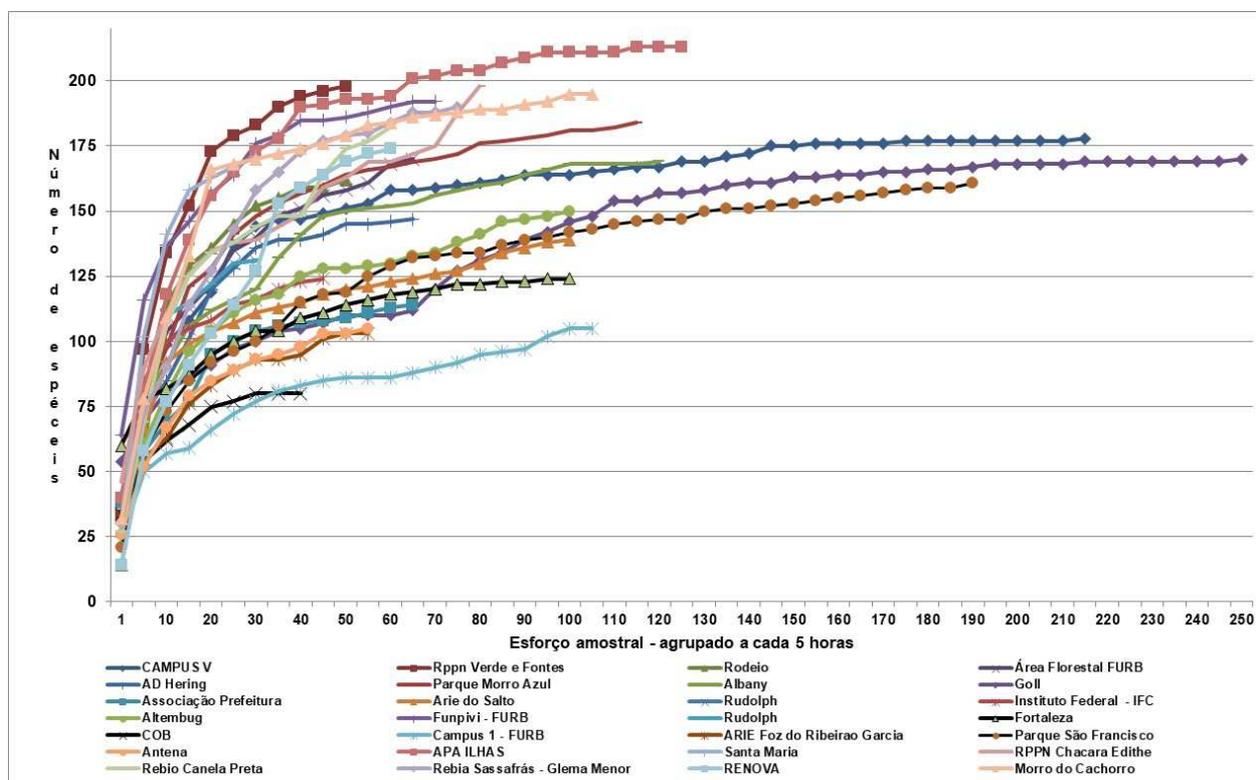
Figura 3 - Proporção de espécies de aves dependentes de habitats florestais e generalistas, em relação ao habitat, registradas nos fragmentos (área do fragmento em hectares) na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina.



Relação espécie-área

Apesar do esforço amostral não ter sido o mesmo para todas as áreas devido as diferenças em termos de tamanho e acessibilidade, isto não impossibilitou que com um menor esforço de campo, fossem identificadas satisfatoriamente a riqueza de espécies para os objetivos deste trabalho. Ao se observar as curvas de acumulação de espécies (Figura 4) com aproximadamente 100 horas de campo, começamos a observar uma estabilidade nas curvas de acúmulo de espécies. As menores áreas experimentam uma velocidade menor de acréscimo de novas espécies e, mais rapidamente iniciaram a estabilização, como observado nas menores e mais isoladas áreas inseridas na matriz urbana, COB e Campus I, cuja entrada de novas espécies foi muito lenta, onde se registrou em 50 e 100 horas de observação, um total de 79 e 104 espécies, respectivamente. As áreas maiores apresentam um rápido acréscimo de espécies e experimentam uma estabilização mais tardia.

Figura 4 - Curva de acumulação de espécies de aves a cada cinco horas para as áreas inventariadas em campo (dados primários) na Bacia Hidrográfica do Itajaí, Estado de Santa Catarina.

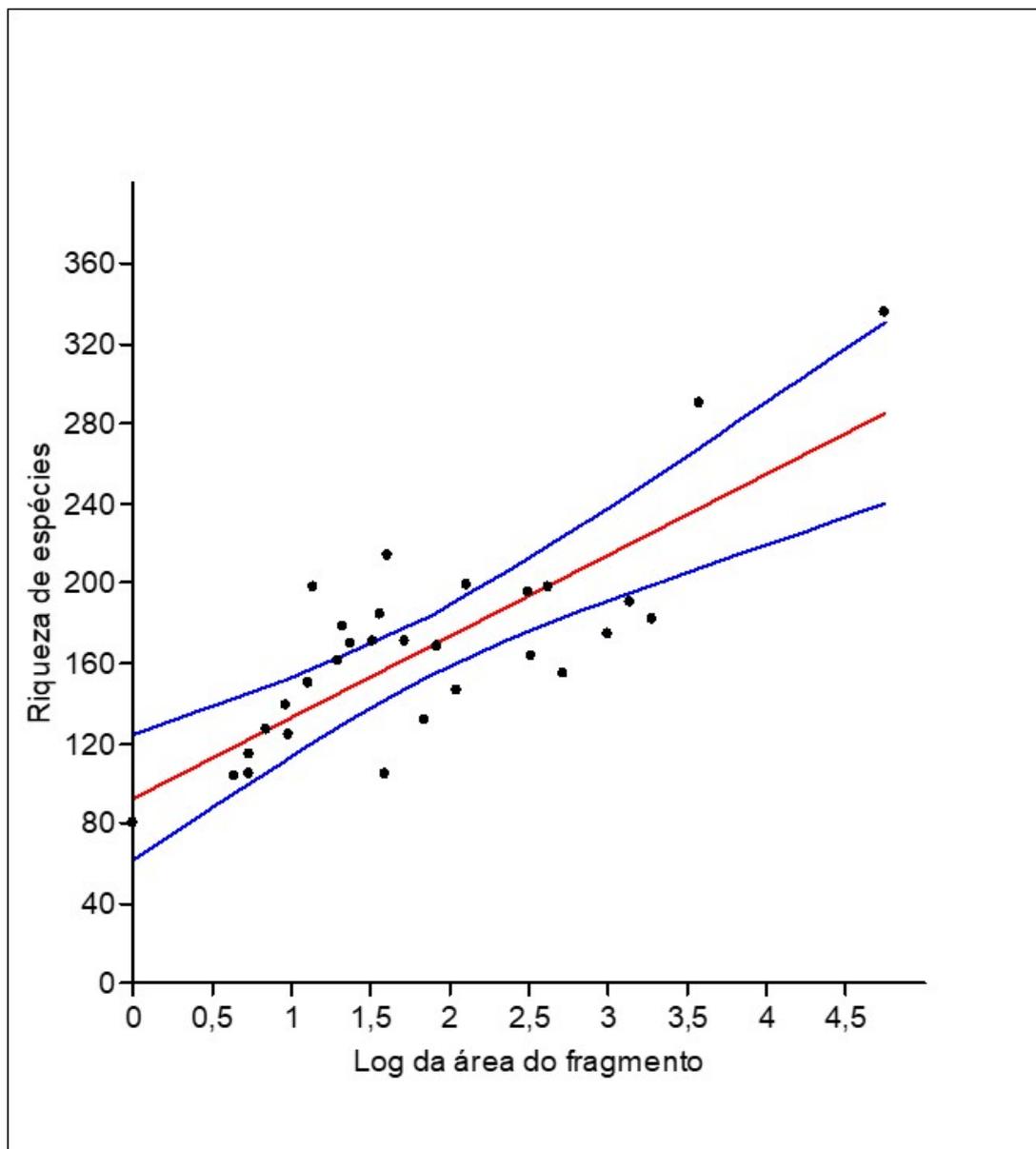


Para avaliar a existência de uma relação espécie-área, onde as maiores áreas contariam com uma maior riqueza de espécies de aves, utilizamos a regressão linear, cuja equação da regressão obtida foi: $Riqueza = 92,52 + 40,49 \log(\text{área})$ $p < 0,001$, com um coeficiente de ajuste de reta de 79,99% ($r^2 = 0,638$), com um coeficiente de correlação linear (r) de 0,82 ($p < 0,001$) (Figura 5). Esta equação aponta que a cada acréscimo de um hectare na área do fragmento, temos a possibilidade de um aumento de 40 espécies de aves, padrão que corrobora com o observado em outros trabalhos. Isto sugere uma tendência de que fragmentos maiores podem abrigar um número maior de espécie de aves, como sugerido por LAPS *et al.* (2003) e nos estudos de Anjos (2001) que encontrou uma correlação até maior, mas com um número menor de fragmentos inventariados.

Este aumento na riqueza nos remanescentes maiores pode estar relacionado com a maior diversidade de habitat, tanto no interior, como na matriz, que diminui o isolamento das áreas. A redução de habitats teria um efeito mais significativo que a fragmentação em si para a perda de espécies nos fragmentos (FAHRIG, 2020). As áreas maiores teriam ainda o benefício de uma menor influência do efeito de borda, que pode diminuir a permeabilidade entre os fragmentos, podendo ocorrer extinção local e reduzida recolonização (TAKIKAWA *et al.*, 2021). Ter uma área central ou nuclear menos afetada pelo efeito de borda, permite

que as populações mantenham níveis mais altos de heterozigosidade, o que favorece a conservação da biota (SAUNDERS *et al.*, 1991).

Figura 5 - Regressão linear entre tamanho de área e riqueza de espécies de aves na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina.



Entretanto, estudos sobre a persistência de aves em remanescentes florestais destacam a importância potencial de pequenas áreas, sugerindo-se que a permanência de espécies em pequenas áreas florestais, parece ser uma condição comum em paisagens no neotrópico (SIMBERLOFF; ABELE, 1976; QUINN; HARRISON, 1988; ANJOS *et al.*, 2011). Esta relação parece ocorrer nas áreas aqui estudadas, pelo registro de 77 espécies ausentes na área controle (PNSI), indicando que em escala regional um conjunto de fragmentos pode proteger um *pool* maior de espécies, resultado de uma relação entre tamanho de área,

diversidade de habitats e padrões de isolamento gerados também pela permeabilidade da matriz (FAHRIG, 2017, 2020).

Por outro lado, nossos dados mostram também uma redução gradual na riqueza de espécies de aves com a redução do tamanho do fragmento, sendo esta perda em relação à área controle mais expressiva nas áreas pequenas, que estariam mais isoladas e teoricamente com uma menor diversidade de habitats. A menor das áreas estudadas com menos de um hectare (COB), retém apenas 25% das espécies de aves que ocorrem na área controle. No lado oposto temos a riqueza da Reserva Biológica – REBIO do Sassafrás com 3.840 hectares, abrigando 86% das espécies da área controle (Figura 6).

Apesar de uma moderada fragmentação poder aumentar a diversidade de habitats e o número de espécies em nível de paisagem (beta diversidade) (FAHRIG, 2017), os efeitos negativos da fragmentação não devem ser negligenciados, pois em regiões com alto nível de fragmentação florestal pode ocorrer uma redução na riqueza de espécies (HANSKI, 2015). Nesta realidade, estudos apontam a importância da permeabilidade da matriz para possibilitar uma conectividade estrutural, que influencia a permanência das espécies de aves nos fragmentos, especialmente das mais florestais, onde a conectividade para a persistência das espécies pode exercer um papel mais importante que o tamanho do fragmento (ANJOS, 2006; MARTENSEN *et al.*, 2008, COELHO, *et al.*, 2018). Nestas condições, a matriz pode até se apresentar como habitat favorável e alterar a relação espécie-área (ANJOS, 2001).

Numa avaliação complementar para perceber os efeitos da fragmentação sobre as espécies de aves, foi avaliado não apenas a perda de espécies pela diminuição da área do fragmento, mas também pela comparação do número médio de espécie nas unidades amostrais (hora de observação), em relação as classes de tamanho dos fragmentos (pequenos e grandes) em comparação a área controle (

Figura 7). Pela análise de variância ($F = 6,87$; $p = 0,003$) observamos que os valores médios de espécie entre as áreas pequenas e grandes não foi estatisticamente diferente. Apenas quando comparada com a área controle, as diferenças foram estatisticamente significativas (Tukey - $p = 0,53$).

Estes resultados podem ser atribuídos a uma maior diversidade de habitats, grau de isolamento e alteração ambiental de cada fragmento, além da existência de um gradiente de altitude na área de distribuição dos fragmentos. Isso pode explicar o número médio de espécies de aves de pequenos fragmentos ser muito próximo ao de áreas grandes.

Figura 6 - Percentual de espécies de aves nos fragmentos estudados (área do fragmento em hectares) em relação a área controle, Parque Nacional de Serra do Itajaí, na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina.

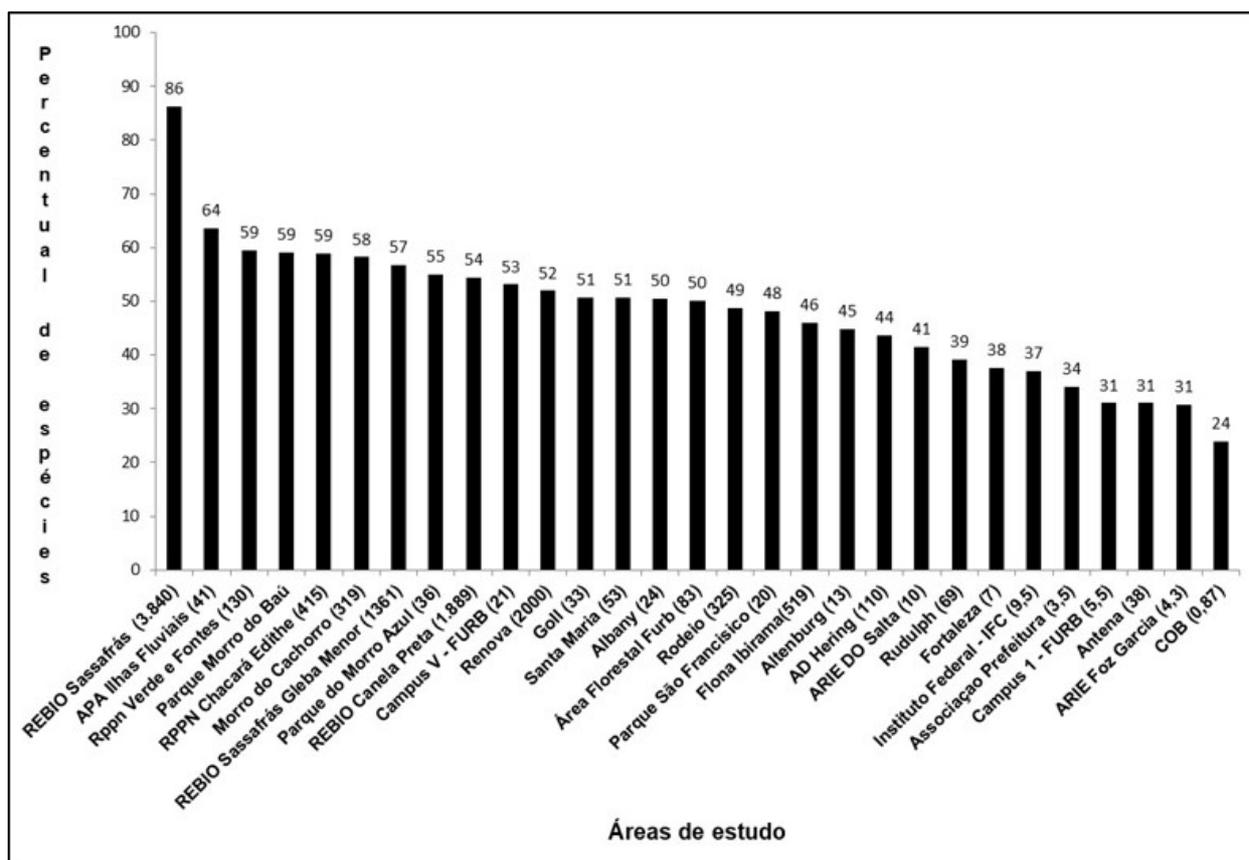
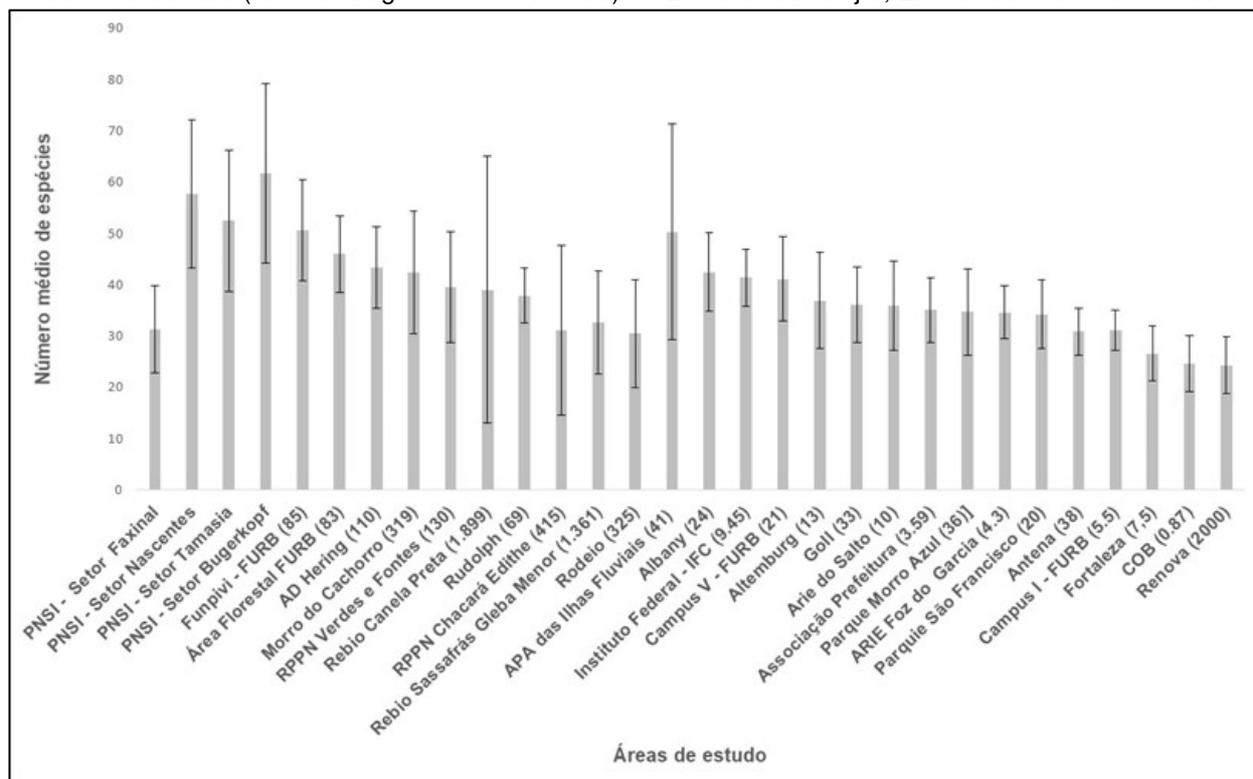


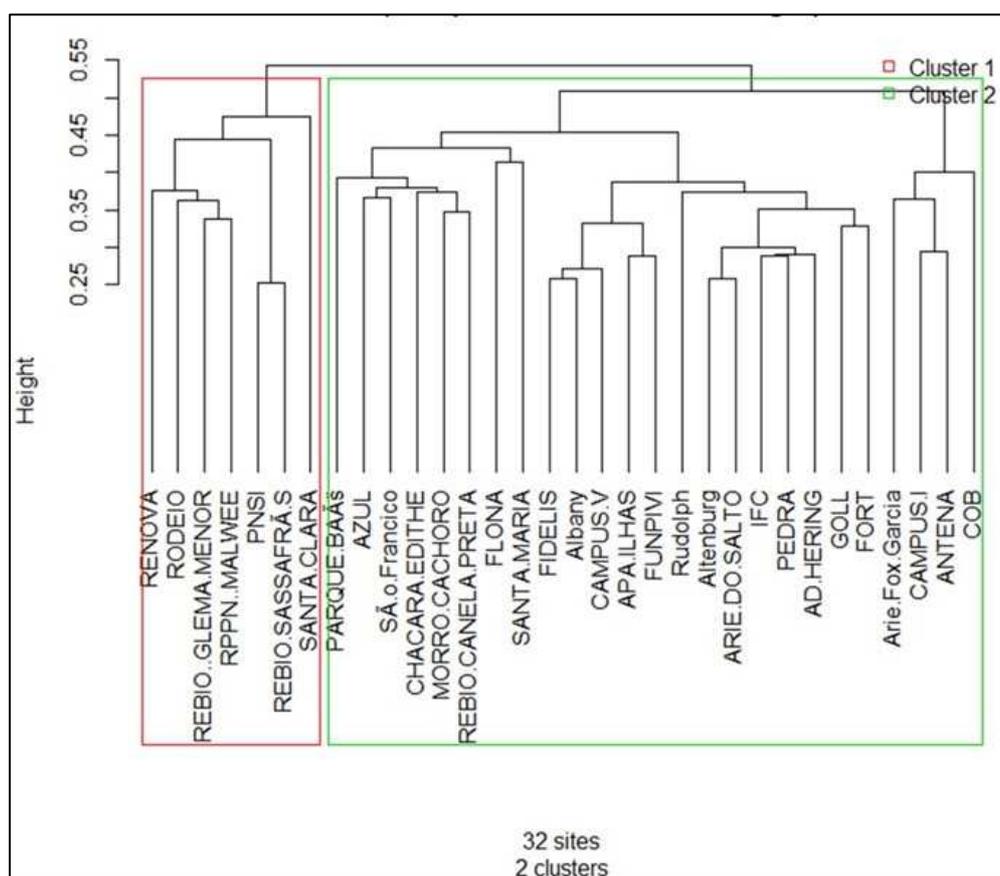
Figura 7 - Riqueza de espécies de aves (média e desvio padrão) registradas nas unidades amostrais nas áreas estudadas (área do fragmento em hectare) na Bacia do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina.



Similaridade entre as áreas

A similaridade (Jaccard) é baseada na presença e ausência das espécies nas 32 áreas (Figura 8). Os dados parecem indicar dois conjuntos de fragmentos (cluster 1 e cluster 2), com este último subdividido em outros quatro grupos, associando as áreas menores com uma comunidade mais similar, como no caso das menores áreas inseridos numa matriz mais urbanizada: COB, Campus I e Antena.

Figura 8 - Cluster de similaridade (Jaccard) para as áreas de estudo na Bacia do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina.

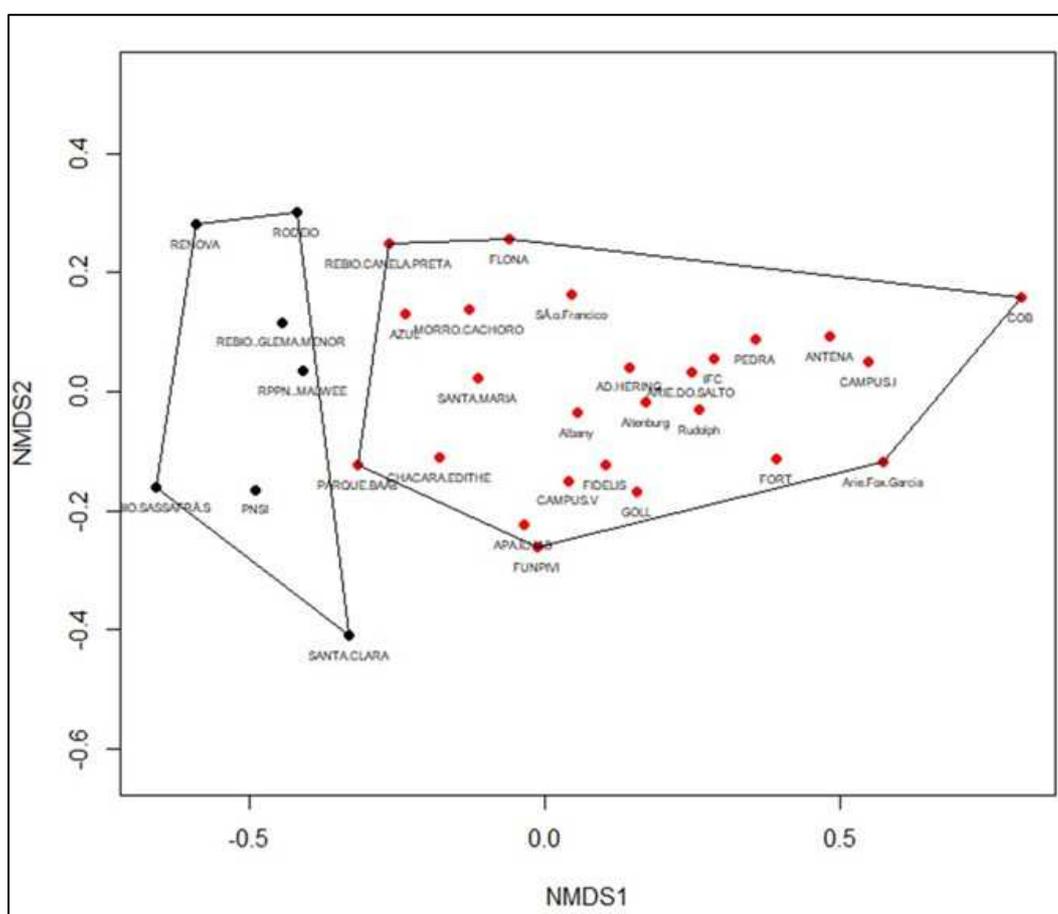


A análise multivariada (non-metric multidimensional scaling – NMDS), utilizando as distâncias de Jaccard, teve valor do stress de 0.12, indicado uma boa eficiência na ordenação num plano com dimensionalidade reduzida. Quanto mais próximas estas distâncias mais similares as comunidades de aves, como no cluster 1 (em vermelho), com fragmentos que apresentam um elevado gradiente altitudinal de habitats (Figura 9), com florestas em altitude, habitat para várias espécies exclusivas destas altitudes (MACHADO; FONSECA, 2000), como *Drymophila ochropyga* (Hellmayr, 1906), *Muscipipra vetula* (Lichtenstein, 1823), *Thlypopsis pyrrhocomma* (Burns, Unitt & Mason, 2016) e *Tangara*

desmaresti (Vieillot, 1818), entre outras, e conseqüentemente compartilhando mais espécies.

Podemos, ainda, visualizar no cluster 2 (em verde) da Figura 8 que os fragmentos mais próximos do cluster 1 também são áreas com algum gradiente altitudinal com comunidades mais similares entre si. As demais áreas representam aquelas com baixas altitudes (Médio e Baixo Vale), com exceção é a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN Chácara Edith, que mostrou alta similaridade com o Parque Botânico do Morro do Baú, pois com uma alta riqueza, compartilha muitas espécies florestais com a RPPN.

Figura 9 - Análise multivariada (NMDS – Stress: 0.12) para as áreas de estudo. Fragmentos com gradiente altitudinal alto com pontos negros e, com médio e baixos gradientes de altitude em vermelho. Bacia Hidrográfica do Itajaí, Estado de Santa Catarina.



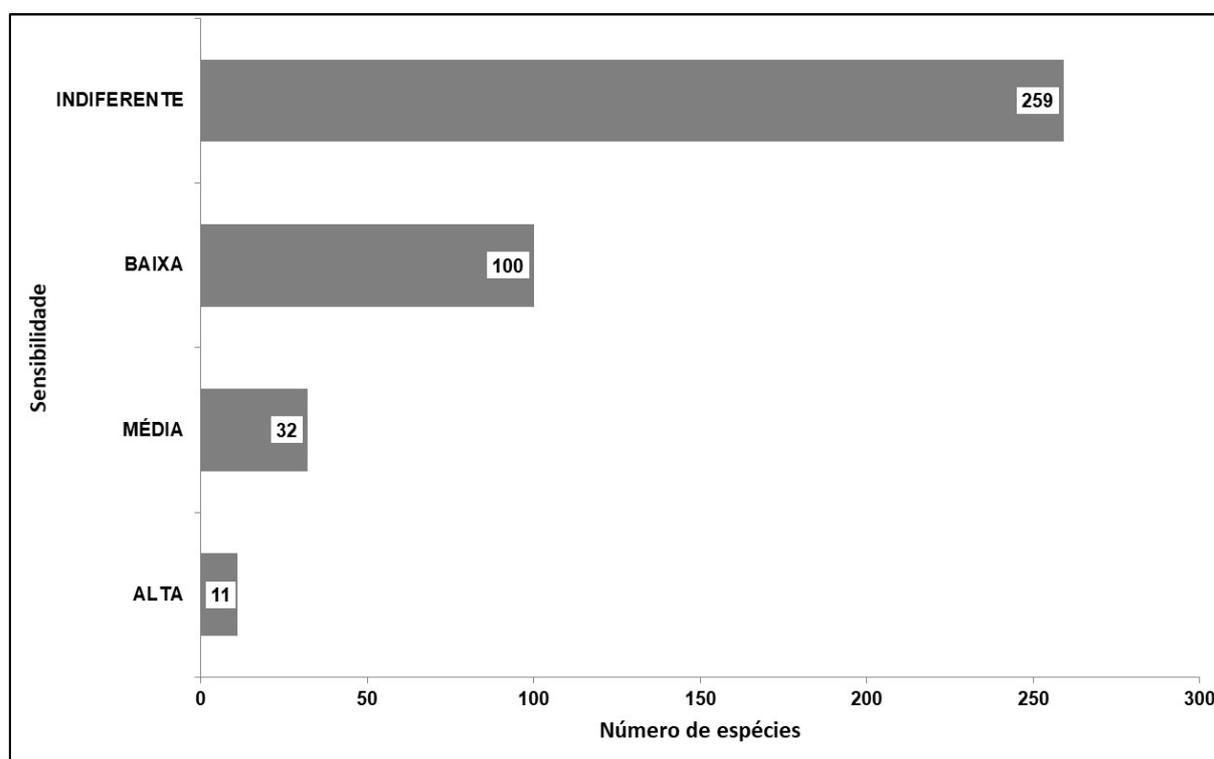
Sensibilidade das espécies de aves frente a fragmentação

Em um primeiro momento a sensibilidade das espécies de aves ao processo de fragmentação na Bacia Hidrográfica do Itajaí, foi avaliada pela presença nas classes de tamanho de fragmentos e na área controle. Das 402 espécies identificadas encontramos

11 (2,74%) que foram registradas apenas na área controle, que representa o Parque Nacional da Serra do Itajaí (Figura 10). Neste grupo temos *Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766) e *Polioptila lactea* (Sharpe, 1885) consideradas respectivamente Criticamente Ameaçada (CR) e Vulnerável (VU) para o Estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011).

No extremo oposto temos as espécies de aves que estão presentes em todas as categorias de tamanho de fragmento, parecendo serem indiferentes ou pouco afetadas pelo processo de fragmentação. Junto com as espécies com baixa sensibilidade à fragmentação florestal, com registros em pequenos e grandes fragmentos, temos 359 espécies (89,53%). Neste grupo temos espécies com um certo grau de dependência de ambientes mais florestais, como *Attila rufus* (Vieillot, 1819) e *Habia rubica* (Vieillot, 1817), bem como espécies mais generalistas em relação ao ambiente, como *Elaenia flavogaster* (Thunberg, 1822) e *Tyrannus savana* (Daudin, 1802) (Apêndice A).

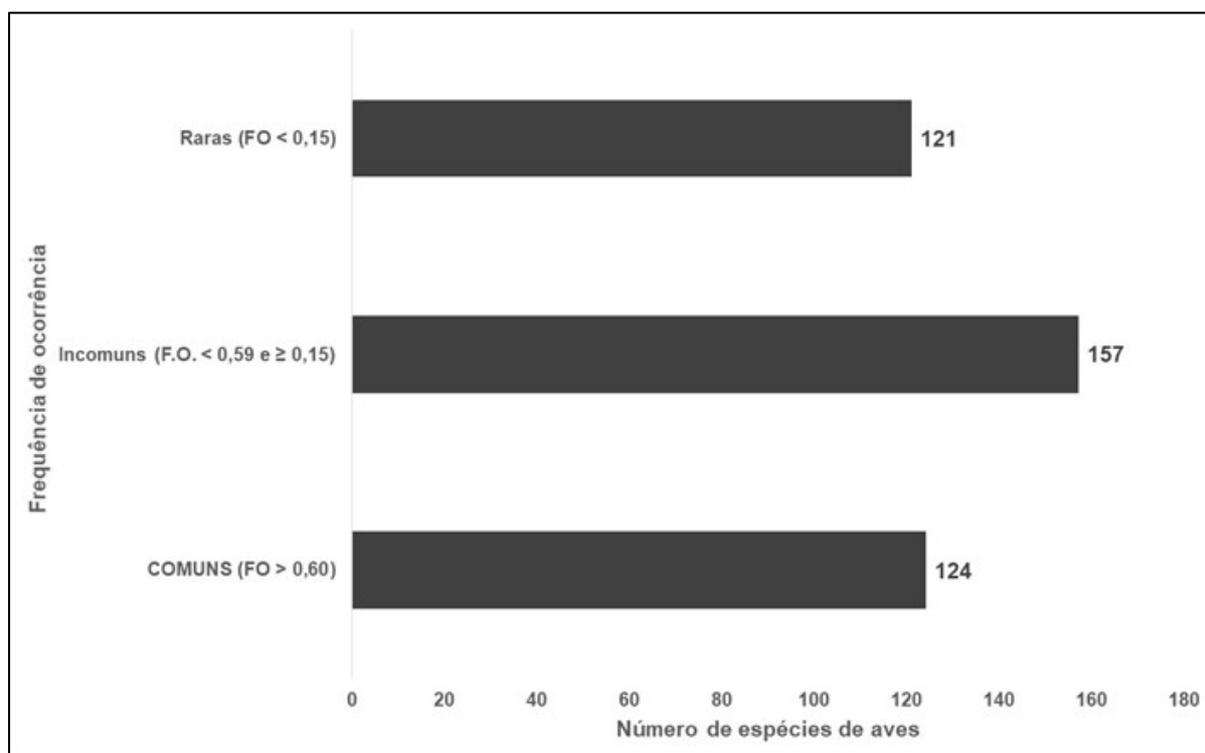
Figura 10 - Sensibilidade das espécies de aves em relação aos tamanhos de fragmentos florestais na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina.



Frequência de ocorrência

A sensibilidade à fragmentação foi também avaliada com base na proporção de áreas em que uma espécie em particular foi registrada em relação ao total de áreas, caracterizando, assim, a frequência de ocorrência (Figura 11). Assumimos que quanto maior for o número de fragmentos que uma espécie pode ser registrada, maior será seu grau ou condição de proteção, com uma menor probabilidade de extinção local em nível da Bacia Hidrográfica. Do total de espécies, encontramos 25 com registro em todas as áreas estudadas, e assim, com 100% de frequência. Neste grupo temos espécies que se enquadram como dependentes de ambientes florestais, como *Basileuterus culicivorus* (Deppe, 1830), *Turdus albicollis* (Vieillot, 1818) e *Setophaga pitiayumi* (Vieillot, 1817), bem como espécies indiferentes a qualidade do ambiente, como *Sicalis flaveola* (Linnaeus, 1766) e *Vanellus chilensis* (Molina, 1782), ocorrendo em todos os tamanhos de fragmentos e, deste modo, indiferentes à fragmentação florestal.

Figura 11 - Classe de frequências de ocorrência da comunidade de aves em relação ao total de fragmentos estudados na Bacia do Rio Itajaí, Estado de Sana Catarina.



Ao contrário, as espécies enquadradas como raras, com ocorrência em quatro áreas de estudo, possuem frequência de ocorrência abaixo de 15%, somam 120 espécies de aves (29,93%) e estariam menos protegidas. Neste grupo em especial temos as 36 espécies

com registro em um único fragmento, como *Hemithraupis guira* (Linnaeus, 1766), *Rauenia bonariensis* (Gmelin, 1789) e *Picumnus cirratus* (Temminck, 1825), que são espécies associadas e dependentes de florestas em áreas de altitudes (STOTZ *et al.*, 1996; SICK, 1997).

Para todas as espécies de aves foram também calculados a frequência de ocorrência para cada fragmento estudado. Muitas das espécies enquadradas como raras, com frequência de ocorrência abaixo de 15%, ou são por serem naturalmente raras, como *Geotrygon montana* (Linnaeus, 1758), rolinha-pariri que tem como habitat principal o solo em florestas bem preservadas (SICK, 1997). Bem como, de algumas espécies migratórias como *Empidonomus varius* (Vieillot, 1818), insetívoro de copa que pode ser observado na Bacia do Itajaí nos meses de verão.

Apesar da frequência de ocorrência variar para cada espécie de aves para cada fragmento estudado, percebemos que as espécies que tiveram seus primeiros registros de campo no final do esforço amostral, como no fragmento denominada Goll (Figura 4). Este padrão pode estar demonstrando o papel destes fragmentos florestais na paisagem, atuando como corredores descontínuos, os trampolins ecológicos (BARBOSA *et al.*, 2017).

Como exemplo temos *Automolus leucophthalmus* (Wied, 1821) e *Philydor atricapillus* (Wied, 1821), ambas consideradas espécies de aves florestais e endêmicas da Mata Atlântica. No fragmento Goll tiveram respectivamente frequência de ocorrência de 1,90 e 3,35 %. Para *A. leucophthalmus* este teve seu único registro no final de 250 horas de esforço amostral. Já para *P. atricapillus* temos um comportamento diferente, com registros espaçados no tempo, com observações a cada 80 ou 100 horas de levantamento.

Estas e outras espécies com comportamento semelhante, aponta como verdadeira e necessária o modelo de proteção destes fragmentos florestais, especialmente os inseridos em áreas urbanas, dentro de uma estratégia integrada de conservação, pela formação de uma rede de pequenos fragmentos.

Sensibilidade à fragmentação: frequências de grupos de interesse – guildas tróficas

A fragmentação atua como força importante para a extinção de aves pela interação entre a perda de habitat, o aumento do efeito de borda e pelo isolamento de populações (LAPS *et al.*, 2003). Desta forma, pode direcionar alterações associadas a este processo, com reflexos em mudanças na composição das guildas alimentares, como em fragmentos amazônicos, onde os insetívoros foram considerados vulneráveis à fragmentação, enquanto alguns onívoros e nectarívoros, ou não são impactados ou se beneficiavam nos fragmentos criados (ANJOS, 2006).

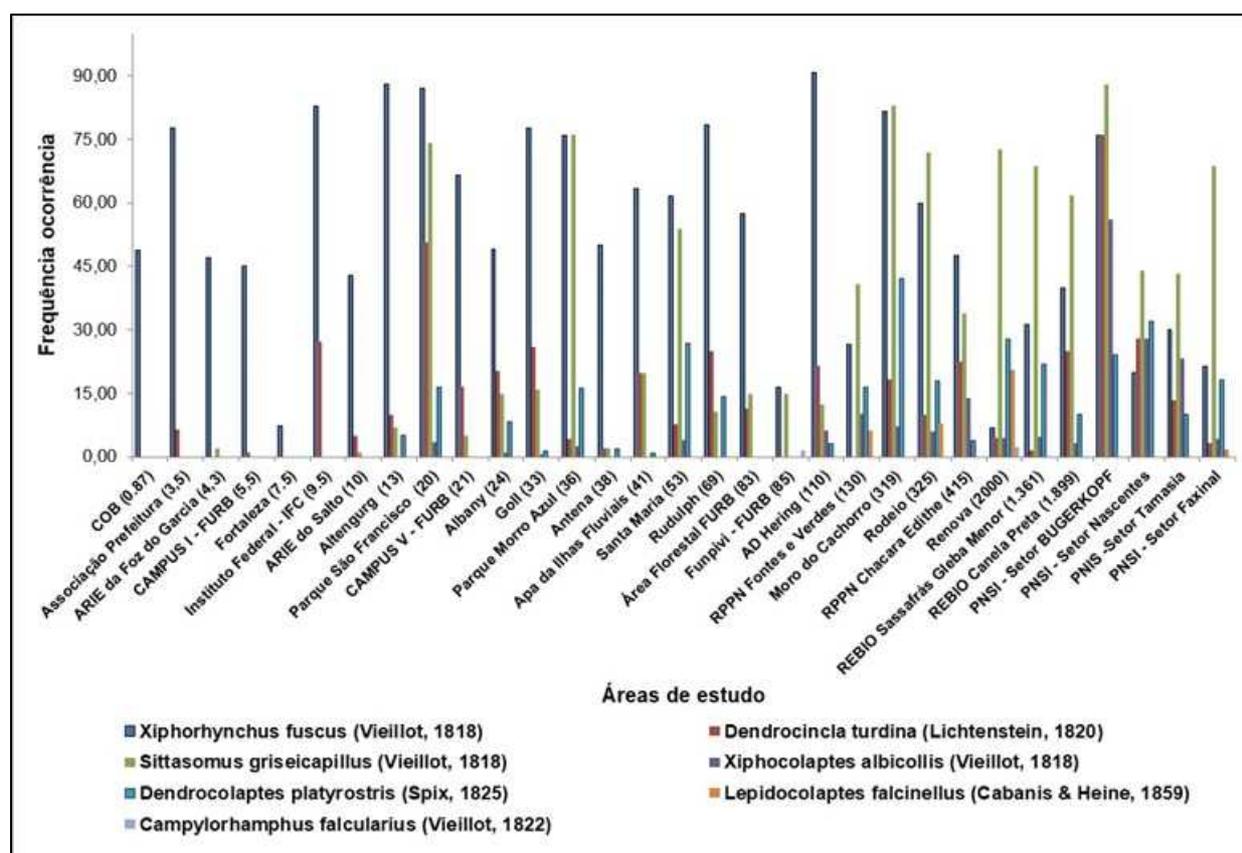
Entre os insetívoros, temos a família Dendrocolaptidae (arapaçus), cuja presença é uma indicação de qualidade ambiental (SICK, 1997), pois apresentam hábitos alimentares específicos, forrageando em troncos de árvores (insetívoros de tronco) e considerados sensíveis a fragmentação florestal (ANJOS, 2001).

Em nosso estudo, além da frequência em relação a todos os fragmentos, calculamos para cada espécie a frequência de ocorrência em cada fragmento (nossos dados), sendo possível ter uma média da frequência (considerando os 32 fragmentos). Isto pode indicar quais espécies ou grupos de interesse, como guildas tróficas, podem ser mais ou menos sensíveis ao processo de fragmentação, com base na diferença entre a frequências de ocorrência em relação ao total de áreas, com a frequência das espécies em cada fragmento. Na figura 12 apresentados o comportamento da frequência de ocorrência das sete espécies de arapaçus registradas nas áreas de estudo: *Xiphorhynchus fuscus* (Vieillot, 1818), *Sittasomus griseicapillus* (Vieillot, 1818), *Dendrocolaptes platyrostris* (Spix, 1825), *Dendrocincla turdina* (Lichtenstein, 1820), *Xiphocolaptes albicollis* (Vieillot, 1818), *Lepidocolaptes falcinellus* (Cabanis & Heine, 1859) e *Campylorhamphus falcularius* (Vieillot, 1822).

Podemos observar que as menores áreas possuem um menor número de espécies, como nas seis primeiras, com registro de apenas uma ou duas espécies de arapaçus. Espécies maiores como *Xiphocolaptes albicollis* está ausente em 14 áreas, na maioria pequenas, bem como *Dendrocolaptes platyrostris* ausente em 10 fragmentos. As espécies *Dendrocincla turdina* e *Sittasomus griseicapillus* não possuem registros em quatro áreas. As duas espécies mais raras são *Lepidocolaptes falcinellus* e *Campylorhamphus falcularius*. Esta raridade para a primeira se deve ao fato de estar associada a ambientes

de altitude (SICK, 1997), enquanto a segunda parece ser naturalmente rara na região ou sensível à fragmentação, como observado no estado do Paraná (POLETTO *et al.*, 2004).

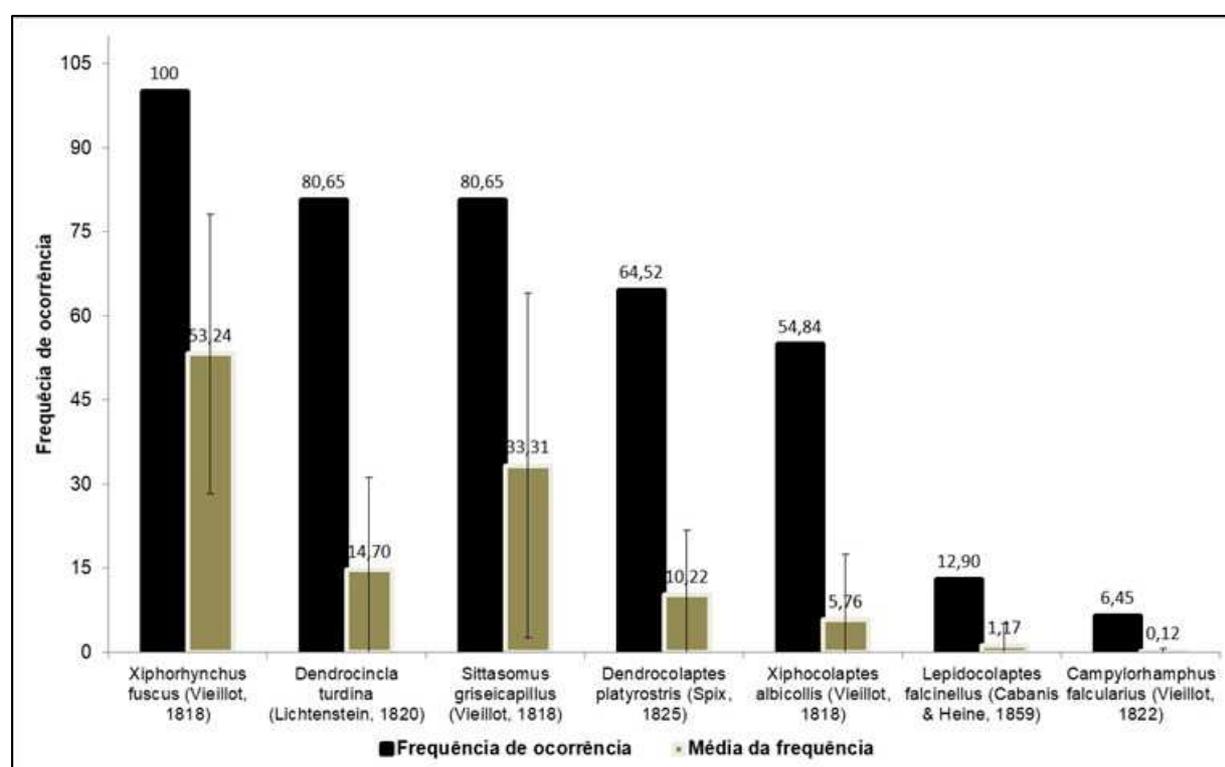
Figura 12 - Frequência de ocorrência para sete espécies de arapaçus para cada área de estudo na Bacia do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina. As áreas estão organizadas das menores para a maiores (esquerda para a direita).



Da mesma forma, *Xiphocolaptes albicollis* e *Dendrocincla turdina* são consideradas sensíveis à fragmentação por apresentarem características mais especializadas de alimentação com requisitos ecológicos mais específicos, com *D. turdina* ocorrendo em florestas mais estratificadas verticalmente com sub-bosque espaçado. No caso de *X. albicollis* é necessária vegetação densa, com árvores mortas ou vivas com bromélias (POLETTO *et al.*, 2004). *Dendrocolaptes platyrostris* também apresentou uma média baixa de frequência de ocorrência, por estar ausente na maioria das áreas pequenas, indicando uma sensibilidade aos efeitos da fragmentação, também observado em quatro fragmentos estudados no estado do Paraná (SOARES; ANJOS, 1999) (Figura 13).

Apesar da ocorrência de cinco espécies de arapaçus com presença em mais da metade das áreas, onde *Xiphorhynchus fuscus* ocorreu em todas, a média da frequência de ocorrência foi baixa para praticamente todas as espécies, indicando que apesar de ocorrer nos fragmentos, a frequência no fragmento pode ser baixa, como no caso de *Xiphocolaptes albicollis*. Esta sensibilidade à fragmentação também foi registrada no estado de Minas Gerais, com a espécie ocorrendo com menor abundância nos fragmentos pequenos (CHRISTIANSEN; PITTER, 1997), ou na região de Londrina, onde não foi registrado nos menores fragmentos (SOARES; ANJOS, 1999).

Figura 13 - Frequência de ocorrência em relação a todos os fragmentos (em preto) e a média da frequência (em verde - mais desvio padrão) para sete espécies de arapaçus na Bacia do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina.



Com base nas duas frequências de ocorrência podemos estabelecer um gradiente de sensibilidade para as espécies desta família, onde *Xiphorhynchus fuscus* se coloca como mais resistente e menos afetada pelos efeitos da fragmentação, o que parece refletir sua capacidade de dispersão pela matriz, utilizando estruturas como corredores florestais (BARBOSA *et al.*, 2017) ou outros elementos na paisagem, como trampolins ecológicos, que podem ser outros pequenos fragmentos, praças e mesmo árvores isoladas, que aumentam a complexidade da matriz e desta forma, a permeabilidade e a conectividade funcional da matriz (BOSCOLO *et al.*, 2008).

Com a segunda maior média da frequência temos *Sittasomus griseicapillus*, com plasticidade ecológica reconhecida (POLETTO *et al.*, 2004). Contudo, desaparece em fragmentos isolados de um hectare na região central da Amazônia (BARBOSA *et al.*, 2017). Em seguida, temos *Dendrocincla turdina* com a terceira maior média da frequência, seguida por *Dendrocolaptes platyrostris* e *Xiphocolaptes albicollis*, que se apresentou como a espécie desta família de aves mais sensível ao processo de fragmentação na Bacia do Itajaí, pois ocorre preferencialmente nos maiores fragmentos e na área controle com baixas frequências (Figura 12 e Figura 13).

Na região de Londrina (Paraná) e Viçosa (Minas Gerais) *Dendrocincla turdina* figurou como a espécie mais sensível à fragmentação florestal, não apresentando registros nos menores fragmentos (SOARES; ANJOS, 1999), indicando que uma generalização dos efeitos da fragmentação pode não ser possível, sendo necessários estudos locais de longo ou médio prazos para aprofundar questões relacionadas ao histórico de degradação, isolamento e conectividade dos fragmentos (POLETTO *et al.*, 2004). Buscando-se explicar extinções locais em fragmentos pequenos e isolados e, com descaracterização da cobertura florestal (ALEIXO; VIELLIARD, 1995).

A necessidade de pesquisas locais para determinar se uma espécie é sensível a fragmentação florestal fica evidente em nosso estudo, pois, a área remanescente nos menores fragmentos inseridos na matriz urbana, são inferiores a área de vida estimada para *Xiphorhynchus fuscus*, que é de aproximadamente seis hectares (BOSCOLO; METZKER 2009), fato que não refletiu em diferenças estatísticas significativas nas frequências de ocorrências as classes de tamanho dos fragmentos, grandes, pequenos e área controle ($F = 1,73$; $p = 0,19$, $gl = 30$), sendo considerada uma espécie comum em todos os fragmentos florestais independentemente do tamanho de área.

A riqueza de espécies de aves foi categorizada nas guildas alimentares para as áreas estudadas, apontando para uma redução na riqueza de espécies insetívoras e frugívoras com a redução da área do fragmento florestal (Figura 14). Entretanto, pela análise de variância observamos que as diferenças na riqueza de espécies nas guildas tróficas foram estatisticamente diferentes ($p < 0,05$), principalmente nos frugívoros e insetívoros, quando comparamos as médias de espécies entre a área controle com as áreas pequenas e grandes. Na sequência temos os onívoros com média estatisticamente diferente apenas

entre as áreas pequenas e controle. Para os nectarívoros, carnívoros e granívoros não encontramos diferenças estatísticas significativas (Tabela 1).

Figura 14 - Riqueza de espécies aves nas guildas tróficas nas áreas de estudo na Bacia do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina.

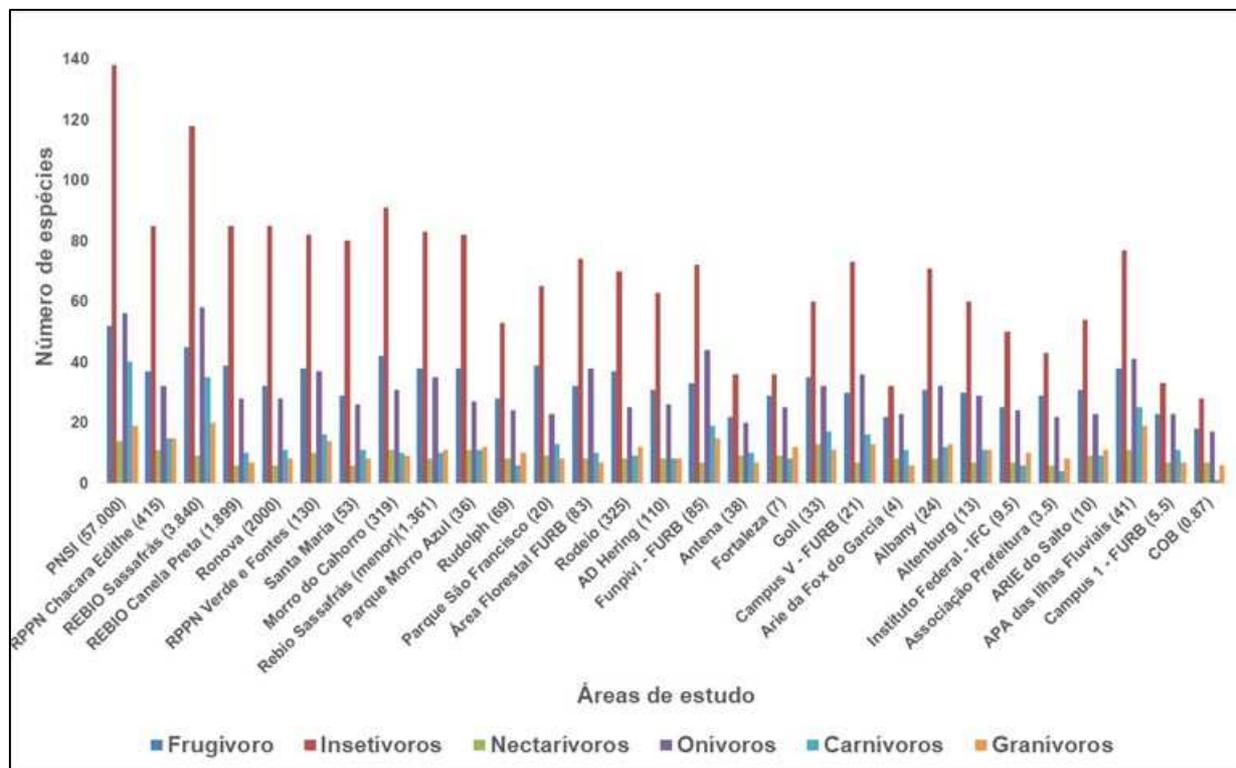


Tabela 1 - Análise de variância da riqueza de espécies nas guildas tróficas nas áreas de estudos na bacia Hidrográfica do Itajaí. A homogeneidade das variâncias dos grupos foram avaliadas pelo teste Levene com alfa de 0,05. Valor-p do teste de Tukey-Kramer ($\alpha = 0,05$)*.

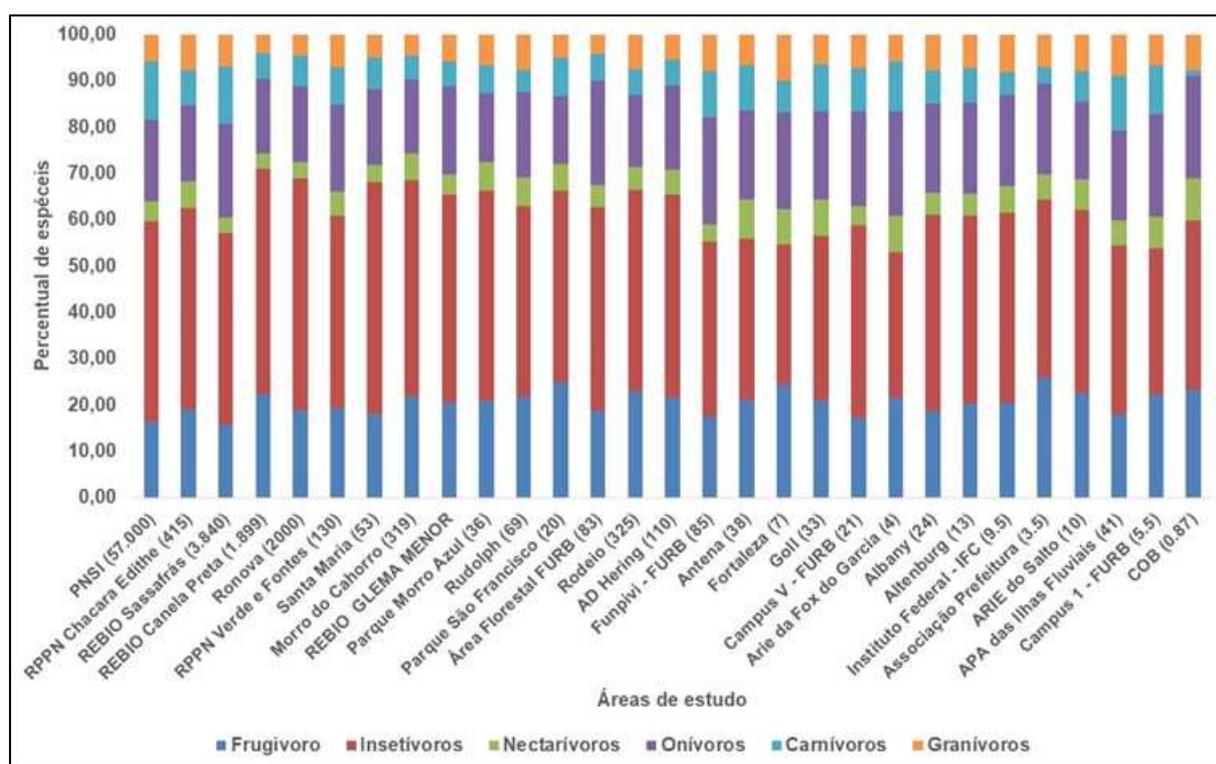
Guildas tróficas	F	P	Pequeno/grande	Pequeno/controle	Grande/controle
Frugívoro	13,47	0,001	0,001 *	0,0001 *	0,16
Insetívoro	13,15	0,001	0,0007 *	0,0001*	0,16
Nectarívoro	2,94	0,07	0,8	0,06	0,14
Onívoro	3,40	0,05	0,30	0,05*	0,40
Carnívoro	1,25	0,30	0,75	0,28	0,57
Granívoro	0,22	0,8	0,96	0,78	0,89

Esses resultados são consistentes com estudos que mostram que espécies insetívoras e frugívoras são as mais afetadas no processo de fragmentação (ALEIXO, 2001; MIKICH, 2002; ANJOS, 2006). Este padrão também foi observado por Ribon *et al.* (2003) em remanescentes em Viçosa (MG), registrando a extinção local de frugívoros como *Trogon chrysochloros* (Pelzeln, 1856), bem como reconhecem que onívoros apresentam uma forte resiliência à fragmentação florestal e que espécies nectarívoros são fracamente afetadas.

Nossos dados apontam que a fragmentação com uma redução de área abaixo de 50 hectares, começa a afetar a ocorrência principalmente de espécies insetívoras e frugívoras, que podem apresentar nichos especializados dentro da cobertura florestal, como grandes frugívoros (ALEIXO, 2001), e insetívoros especializados a microhabitats específicos como insetívoros de tronco e folhas (ANJOS, 2006).

Contudo, se observamos a proporcionalidade das espécies dentro de cada comunidade de aves, percebemos especialmente para os frugívoros uma maior estabilidade independentemente do tamanho do remanescente (Figura 15). Isto é importante para o processo de dispersão de sementes especialmente entre fragmentos, diminuindo os efeitos negativos na comunidade vegetal devido ao isolamento dos fragmentos (AMAL *et al.*, 2017).

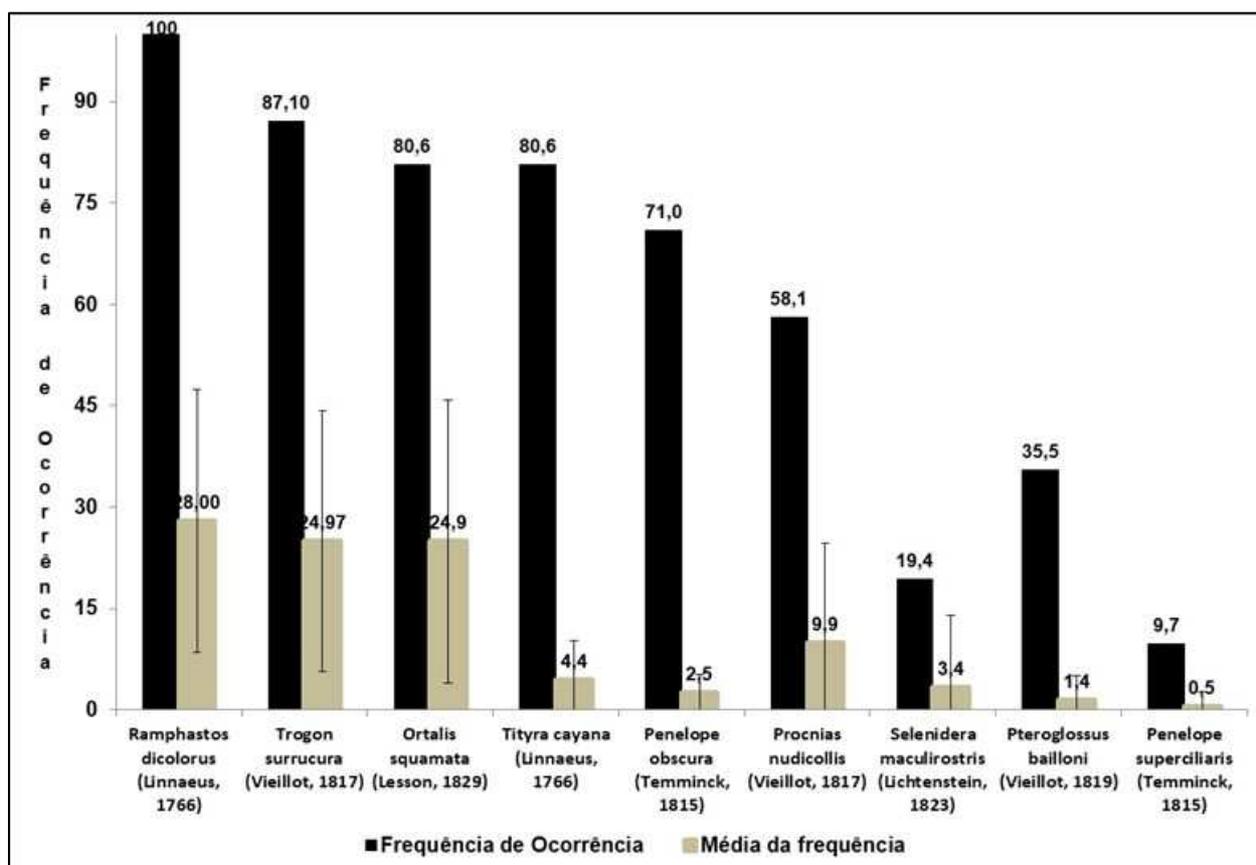
Figura 15 - Proporção das espécies de aves nas guildas tróficas nas áreas de estudo na Bacia do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina.



Frugívoros da família Ramphastidae como *Ramphastos dicolorus* (Linnaeus, 1766) que foi registrado em todos os fragmentos estudados, representa um grupo de espécies que se caracterizam como elos móveis eficazes (dispersores de sementes) para promover a conectividade entre áreas isoladas em ambientes fragmentados (AMAL *et al.*, 2017). Mais raras, as duas outras espécies desta família, *Selenidera maculirostris* (Lichtenstein, 1823)

e *Pteroglossus bailloni* (Vieillot, 1819) apresentaram baixas frequências de ocorrência (Figura 16).

Figura 16 - Frequência de ocorrência de ocorrência em relação a todos os fragmentos (em preta) e a média da frequência (em verde mais desvio padrão) para nove espécies frugívoras na Bacia do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina



Entre os frugívoros especializados e de maior porte temos as espécies da família Cracidae, como *Penelope obscura* (Temminck, 1815), espécie presente na maioria das áreas, mas, com frequências ainda baixas nos fragmentos. Apesar das espécies desta família serem mais dependentes de florestas, *Ortalis squamata* (Lesson, 1829) prefere bordas florestais e sua frequência de ocorrência foi superior nas áreas pequenas, ao contrário de *Penelope obscura* cujas médias de frequências não apresentaram diferenças estatísticas (Tabela 2).

A família Cracidae apresenta muitas espécies ameaçadas pela caça para o consumo humano no neotrópico. Como frugívoros especializados são importantes agentes de dispersão primária de espécies florestais com grandes sementes, se torna importante programas de monitoramento e manejo destas espécies em paisagens muito

fragmentadas, orientando as ações de conservação (ZIMMERMANN, 2000, ZIMMERMANN; REIS, 2000; MIKICH, 2002; ZACA, *et al.*, 2006).

Os frugívoros de menor porte como *Procnias nudicollis* (Vieillot, 1817), *Carpornis cucullata* (Swainson, 1821), *Trogon chrysochloros* (Pelzeln, 1856) apresentaram menores frequências nas menores áreas, e principalmente *Orthogonys chloricterus* (Vieillot, 1819) que está ausente em todos os menores fragmentos. Esta possível redução de frugívoros e a perda de interações bióticas como a dispersão de sementes é apontado por Janzen (1970) como um problema de conservação muito mais sutil do que a extinção de espécies, pois, influencia o sucesso reprodutivo das plantas ao interagirem no estágio final do ciclo reprodutivo (JANZEN, 1971; HOWE; WESTLEY, 1988).

Tabela 2 - Análise de variância da frequência de ocorrência de aves frugívoras nas áreas de estudos na Bacia Hidrográfica do Itajaí. ** Quando as variâncias dos grupos não apresentavam homogeneidade pelo teste Levene com alfa de 0,05, foram avaliados pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney com correção do alfa pelo teste de Bonferroni. Valor-p do teste de Tukey-Kramer ($\alpha = 0,05$) *.

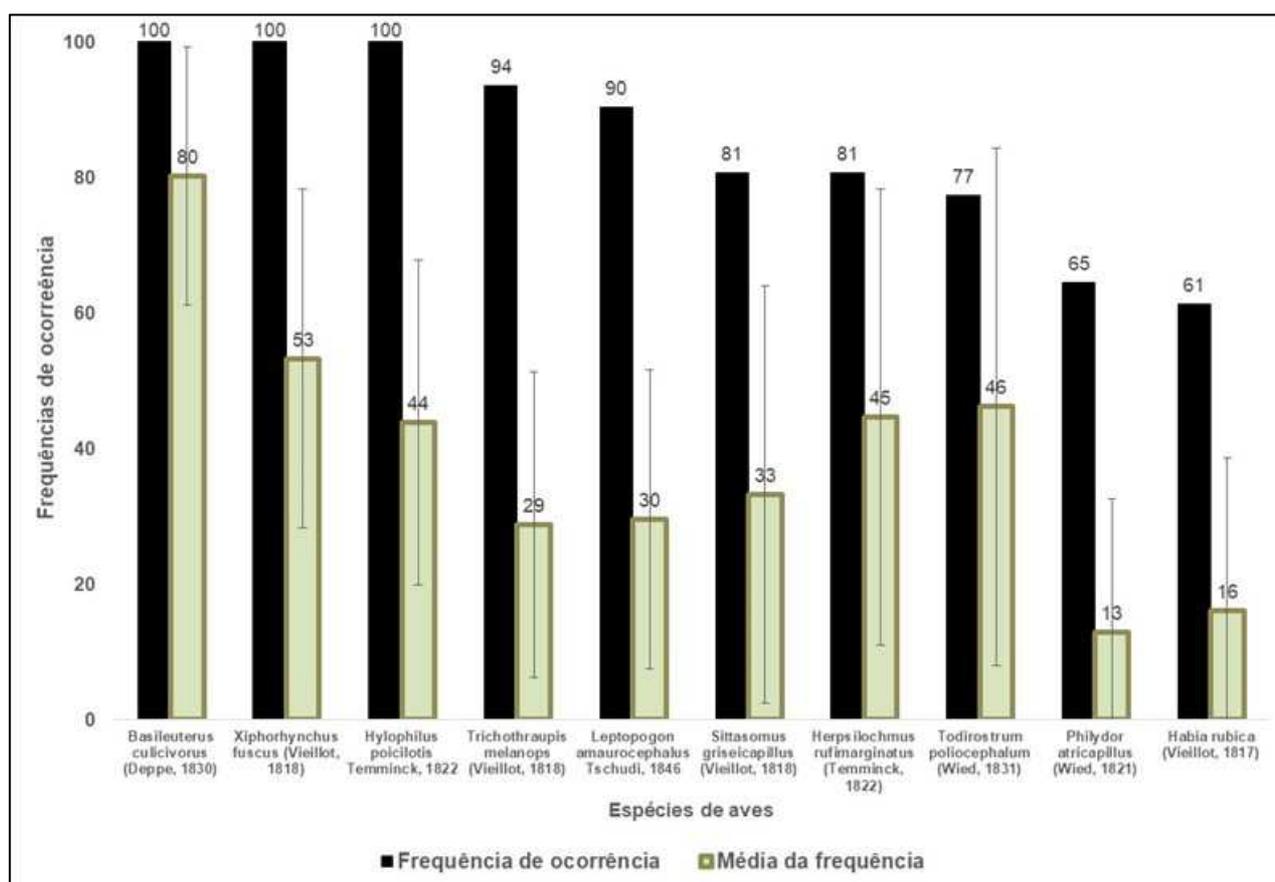
Espécie	F	P	Pequeno/ grande	Pequeno/ controle	Grande/ controle
<i>Penelope superciliaris</i> (Temminck, 1815) **	1,25	0,35	0,36	0,21	1
<i>Penelope obscura</i> (Temminck, 1815) **	1,15	0,37	0,19	0,17	0,25
<i>Ortalis squamata</i> (Lesson, 1829)	5,01	0,01*	0,01*	0,33	0,78
<i>Ramphastos dicolorus</i> (Linnaeus, 1766)	7,49	0,002*	0,75	0,002 *	0,01 *
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823) **	1,55	0,28	1	0,008*	0,04*
<i>Pteroglossus bailloni</i> (Vieillot, 1819) **	0,60	0,57	0,83	0,08	0,16
<i>Amazona vinacea</i> (Kuhl, 1820) **	2,03	0,21	0,06	0,21	1
<i>Trogon surrucura</i> (Vieillot, 1817)	3,59	0,04*	0,42	0,03 *	0,33
<i>Trogon chrysochloros</i> (Pelzeln, 1856) **	5,25	0,05*	0,007*	0,004*	0,23
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817) **	15,71	0,003	0,004*	0,003*	0,48
<i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821) **	4,91	0,04	0,04*	0,004*	1
<i>Orthogonys chloricterus</i> (Vieillot, 1819) **	30,7	0,0005	0,07	0,004	0,01
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811) **	10,9	0,001	0,01*	0,03*	1

Sensibilidade a fragmentação: bandos mistos de aves

Estudos com bandos mistos de aves na Mata Atlântica têm ampliado o conhecimento da composição dos grupos de diferentes espécies, cuja associação é mantida e tem causas em respostas comportamentais mútuas entre indivíduos, que se beneficiam desta participação pela maximização de forrageio ou diminuição dos riscos de predação ou de ambas (MACHADO, 1999).

Os estudos buscam compreender os possíveis efeitos da fragmentação florestal nesta cadeia trófica pela alteração na composição e estrutura das espécies (MALDONADO-COELHO; MARINI, 2000). O comportamento das frequências de ocorrência de algumas espécies que seguem e participam de bandos mistos de aves nos fragmentos estudados pode ser observado na Figura 17.

Figura 17 - Frequência de ocorrência em relação a todos os fragmentos (em pretas) e a média da frequência (em verdes mais desvio padrão) de aves presentes em bandos mistos, na Bacia do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina



Entre as espécies com frequência de ocorrência acima de 90%, apenas *Basileuterus culicivorus* (Deppe, 1830) apresenta uma média alta da frequência (80,24%), que a qualifica como uma das espécies florestais mais indiferentes a fragmentação na área de estudo, bem como *Trichothraupis melanops* (Vieillot, 1818) também com alta frequência de ocorrência, presente em mais de 90% dos fragmentos, mas com a média da frequência baixa (29%). *Xiphorhynchus fuscus* é uma espécie regular em bandos mistos (BOSCOLO; METZGER, 2009) e *Hylophilus poicilotis* (Temminck, 1822) é considerada comum nessas associações (MACHADO, 1999).

Apesar da maioria das demais espécies de aves da Figura 17 estarem presentes em mais de 60% das áreas, o decréscimo acentuado das médias das frequências indica que são raras ou incomuns em muitas áreas. Outra espécie seguidora de bandos mistos é *Anabazenops fuscus* (Vieillot, 1816), que não teve registro nas áreas consideradas pequenas (15 áreas), fato que pode estar associado ao processo de fragmentação e descaracterização florestal (MARINI, 2000).

Em bandos mistos as espécies podem apresentar um comportamento regular ou ocasional em relação a presença no bando, bem como desempenham funções distintas com algumas assumindo a função nucleadora, de líder e sentinela (MALDONADO-COELHO, MARINI, 2000; 2003). Em pequenos fragmentos a perda de espécies, ou a raridade aqui registrada pelas baixas frequências médias, pode desencadear efeitos no comportamento de forragear em bandos mistos ou na mudança de comportamentos das espécies nucleadoras, como apontado por Marini (2000).

Quando se considera os estratos mais elevados da cobertura florestal, *Basileuterus culicivorus* e *Trichothraupis melanops* são consideradas importantes para a coesão do grupo e consideradas nucleadoras. Possuem comportamentos semelhantes as espécies nucleares, como vocalizações frequentes e movimentos conspícuos dentro dos bandos. Contudo, para bandos mistos exclusivos de subosque a espécie mais importante é *Habia rubica* (Vieillot, 1817) preenchendo as funções de espécie nucleadora, de líder e sentinela (MALDONADO-COELHO, MARINI, 2003).

Na Figura 18 são mostrados o comportamento das quatro primeiras espécies com as maiores frequências de ocorrência, mais *Habia rubica*, em relação a cada área de estudo, ao longo do gradiente de tamanho de área dos fragmentos. Podemos observar que *Basileuterus culicivorus* deixou de ser uma espécie comum e residente em apenas duas áreas. Ao contrário de *H. rubica*, que está principalmente ausente nos fragmentos menores, fatos que corroboram com o entendimento que esta interação social é susceptível à fragmentação florestal, deixando inclusive de ser registrada (GIMENES; ANJOS, 2003; RIBON *et al.*, 2003).

Esta sensibilidade das quatro espécies com maiores frequências de ocorrência que participam de bandos mistos foi também verificada pela Análise de Variância. As frequências de ocorrência de *B. culicivorus*, *Trichothraupis melanops*, *Dendrocincla turdina*

e *Xiphorhynchus fuscus* não apresentam diferenças estatísticas entre os diferentes tamanhos de fragmentos florestais. As demais espécies se mostram sensíveis em pequenos fragmentos quando comparados com a área controle (Tabela 3).

Figura 18 - Frequência de ocorrência para cinco espécies participantes de bandos mistos para cada área de estudo (área dos fragmentos em hectares) na Bacia do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina.

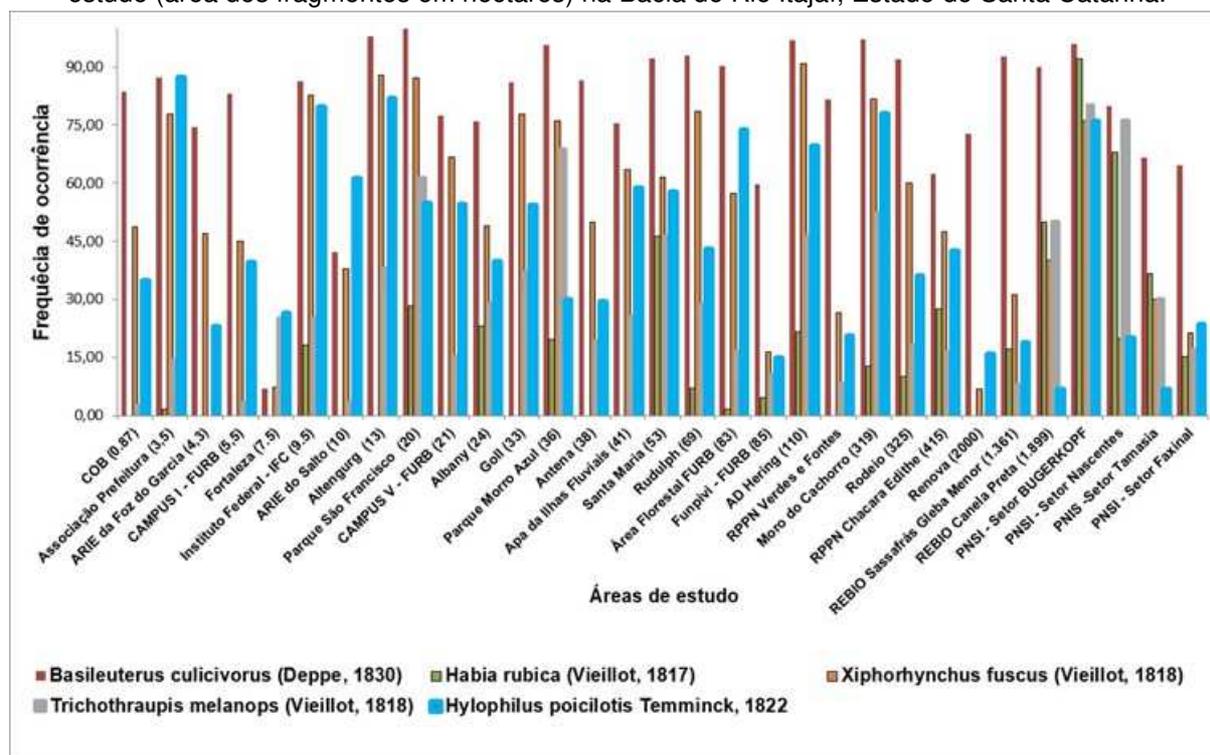


Tabela 3 - Análise de variância da riqueza de aves que participam de bandos mistos nas áreas de estudos na bacia Hidrográfica do Itajaí, SC. ** Quando as variância dos grupos não apresentavam homogeneidade pelo teste Levene com alfa de 0,05, foram avaliados pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney com correção do alfa pelo teste de Bonferroni. Valor-p do teste de Tukey-Kramer ($\alpha = 0,05$) *.

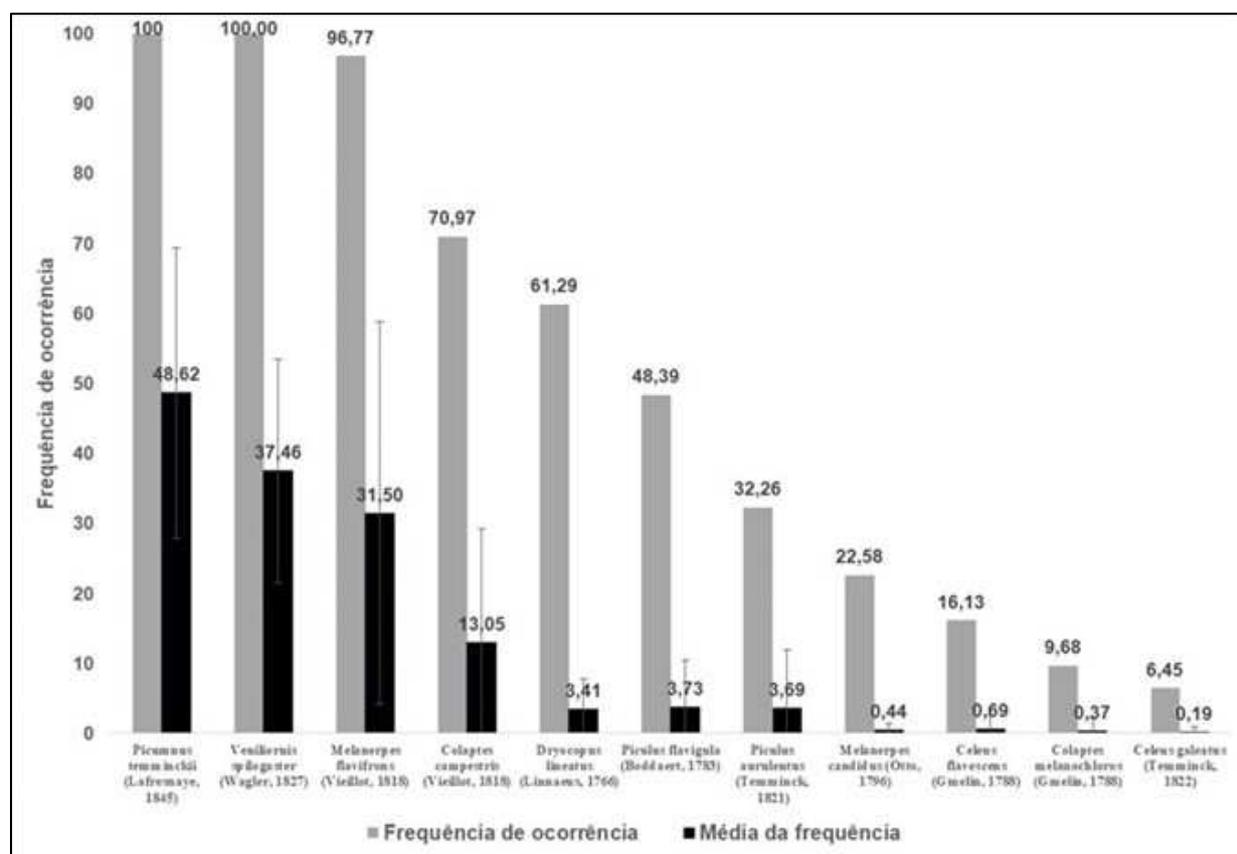
Espécie	F	P	Pequeno/ grande	Pequeno/ controle	Grande/ controle
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	7,66	0,002	0,01*	0,006*	0,45
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	7,78	0,002	0,009	0,009*	0,61
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	0,94	0,41	0,38	0,99	0,73
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	2,65	0,08	0,98	0,10	0,08
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	1,73	0,19	0,39	0,24	0,75
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	5,4	0,01	0,58	0,007*	0,004*
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818) **	6,87	0,02	0,004	0,003	0,18
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817) **	4,51	0,05	0,09	0,02	0,13
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820) **	0,60	0,58	1	0,63	0,61
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821) **	2,15	0,19	0,33	0,009	0,28
<i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816) **	2,46	0,16	0,15	0,002	0,33

Para *Herpsilochmus rufimarginatus* (Temminck, 1822) e *Habia rubica* temos que a primeira é mais frequente nos pequenos e grandes fragmentos quando comparados com a área

controle. Enquanto a segunda tem as maiores frequências obtidas nas áreas controle. Considerando que a ocorrência de bandos mistos pode estar condicionada a presença *H. rubica* nos fragmentos, em decorrência do seu comportamento de líder (MALDONADO-COELHO; MARINI, 2003), a fragmentação florestal pode então afetar esta interação social nas menores áreas florestais.

Outra família que também participa de de bandos mistos e considerada sensível à fragmentação florestal é Picidae (pica-paus), considerada escaladora de tronco (MACHADO, 1999; SOARES; ANJOS, 1999; ANJOS, 2001). As onze espécies mais frequentes podem ser observadas na figura 19. As três primeiras são reconhecidas pela dependência de ambientes florestais e, estão presentes em praticamente todas as áreas estudadas, sendo assim, as mais indiferentes à fragmentação florestal. Contudo, a média das frequências são baixas, indicando que dentro dos fragmentos uma espécie pode ser incomum ou mesmo estar ausente.

Figura 19 - Frequência de ocorrência em relação a todos os fragmentos (em cinza) e a média da frequência (em preto - desvio padrão) de espécies da família Picidae, nas áreas de estudo na Bacia do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina.



Se mostrando indiferentes à fragmentação, as espécies *Colaptes campestris* (Vieillot, 1818) e *Melanerpes candidus* (Otto, 1796) são mais associadas a ambientes não florestais, ocorrendo principalmente em áreas abertas e próximas as bordas de remanescentes florestais. As espécies florestais *Celeus flavescens* (Gmelin, 1788), *Celeus galeatus* (Temminck, 1822) e *Campephilus robustus* (Lichtenstein, 1818) foram avaliadas com média sensibilidade à fragmentação, pois foram registrados em fragmentos grandes e na área controle. Além de *Picumnus temminckii* (Lafresnaye, 1845) foram registradas mais duas espécies do gênero, *Picumnus cirratus* (Temminck, 1825) e *Picumnus nebulosus* (Sundevall, 1866), mas a raridade destas duas espécies está mais relacionada a especificidades ambientais, ocorrendo em florestas em áreas mais elevadas da bacia.

Nossos dados apenam que uma generalização dos efeitos do processo de fragmentação dentro de grupos específicos de aves, parece não ser possível de forma linear. Dentro de uma mesma guilda diferentes espécies podem ser sensíveis ou indiferentes a fragmentação. Nos insetívoros e frugívoros de estratos inferiores (subosque e solo) e frugívoros de subosque encontramos mais exemplos.

As frequências de ocorrência para *Formicarius colma* (Boddaert, 1783) e *Sclerurus scansor* (Ménétrières, 1835) não apresentaram diferenças estatísticas em relação aos tamanhos de área. *Chamaeza campanisona* (Lichtenstein, 1823) e *Grallaria varia* (Boddaert, 1783), ausente nos menores fragmentos, foram estatisticamente diferentes com frequências superiores na área controle. Com exceção de *G. varia* que mostrou uma sensibilidade média à fragmentação, as demais espécies são indiferentes à fragmentação (Tabela 4).

Tabela 4 - Análise de variância da riqueza de aves insetívoras e frugívoras de estratos inferiores e de subosque, nas áreas de estudos na bacia Hidrográfica do Itajaí, SC. ** Quando as variância dos grupos não apresentavam homogeneidade pelo teste Levene com alfa de 0,05, os demais foram avaliados pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney com correção do alfa pelo teste de Bonferroni. Valor-p do teste de Tukey-Kramer ($\alpha = 0,05$) *.

Espécie	F	P	Pequeno/ grande	Pequeno/ controle	Grande/ controle
<i>Formicarius colma</i> (Boddaert, 1783) **	1,04	0,40	1	0,74	0,24
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835) **	1,57	0,27	0,30	0,19	1
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823) **	13,83	0,004	0,004*	0,0004 *	0,051
<i>Grallaria varia</i> (Boddaert, 1783) **	3,27	0,10	0,50	0,007	0,07
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	17,62	0,001	0,04*	0,001*	0,001*
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	6,26	0,005	0,06	0,008*	0,29
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	5,31	0,011	0,15	0,01*	0,21
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766) **	10,6	0,36	0,71	0,35	0,68

Os frugívoros de subosque avaliados se mostraram basicamente indiferentes à fragmentação florestal, contudo, em áreas menores não apresentaram registros de ocorrência de *Crypturellus obsoletus* (Temminck, 1815), *Chiroxiphia caudata* (Shaw & Nodder, 1793), *Schiffornis virescens* (Lafresnaye, 1838) e *Manacus manacus* (Linnaeus, 1766). Para *C. obsoletus* as frequências foram superiores na área controle e *M. manacus* se apresenta como rara em praticamente todas as áreas, parecem ter mais dificuldades em permanecer nos menores fragmentos, enquanto *C. caudata* e *S. virescens* são menos afetados.

Espécies com interesse conservacionista

A importância dos remanescentes florestais na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí para a comunidade de aves se apresenta inicialmente, pelo registro de 126 espécies consideradas endêmicas da Mata Atlântica (Apêndice A). Todas são dependentes de habitats florestais e apenas quatro em relação a frequência de ocorrência, são classificadas como espécies comuns, com frequência de ocorrência acima de 60%, e seis foram consideradas altamente sensíveis a fragmentação, não sendo observadas fora da área controle, bem como pelo registro de espécies com algum grau de ameaça em nível estadual e global (CONSEMA 2011; IUCN, 2017) (

Tabela 5).

Foram registradas 57 espécies de aves com algum grau de ameaça, o que corresponde a 14,18% do total de espécies registradas neste trabalho. Deste total de espécies, 59,9% são também consideradas espécies endêmicas da Mata Atlântica, o que pode ser um fator que aumente a probabilidade para uma extinção local em fragmentos florestais (RIBON *et al.*, 2003).

Entre as espécies com interesse conservacionista destacamos principalmente aquelas com riscos mais imediatos, nas categorias Em Perigo (EN) e as Criticamente Ameaçadas (CR). Como ameaçadas temos *Crypturellus noctivagus* (Wied, 1820), *Spizaetus melanoleucus* (Vieillot, 1816), *Amazona vinacea* (Kuhl, 1820), *Myiobius barbatus* (Gmelin, 1789) *Phibalura flavirostris* (Vieillot, 1816), *Lipaugus lanioides* (Lesson, 1844), *Cissopis leverianus* (Gmelin, 1788) e *Sporophila falcirostris* (Temminck, 1820) (CONSEMA, 2011).

Tabela 5 - Aves com algum grau de ameaça na Bacia Hidrográfica do Itajaí, sua sensibilidade à fragmentação floresta (S. F): 4 - Alta; 3 - Média; 2 - Baixa; 1 - Indiferente. A dependência do habitat: D - Floresta Dependentes; G - Generalistas. Espécies consideradas endêmicas da Floresta Atlântica **. F.O - Frequência de ocorrência (%). Status Ameaça (IUCN, 2017; CONSEMA, 2011). CR = Criticamente em Perigo; EN = Em Perigo; VU = Vulnerável; LC = Pouco Preocupante; NT = Quase Ameaçado. A nomenclatura segue PACHECO et al.(2021).

Nome do Táxon	S. F	Habitat	F.O (%)	Status ameaça IUCN - CONSEMA
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819) **	3	D	15,63	NT - VU
<i>Crypturellus noctivagus</i> (Wied, 1820) **	2	D	12,50	NT - EN
<i>Penelope supercilialis</i> (Temminck, 1815)	3	D	12,50	LC - VU
<i>Accipiter poliogaster</i> (Temminck, 1824)	3	D	13,30	NT - LC
<i>Amadonastur lacernulatus</i> (Temminck, 1827) **	1	D	50,00	VU - LC
<i>Pseudastur polionotus</i> (Kaup, 1847) **	1	D	25	NT - LC
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	1	D	31,25	LC - VU
<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)	1	D	21,88	LC - EN
<i>Spizaetus ornatus</i> (Daudin, 1800)	3	D	6,25	LC - CR
<i>Strix hylophila</i> (Temminck, 1825) **	3	D	6,25	NT - LC
<i>Ramphodon naevius</i> (Dumont, 1818) **	1	D	31,25	NT - LC
<i>Ramphastos vitellinus</i> (Lichtenstein, 1823)	3	D	3,13	VU - LC
<i>Pteroglossus bailloni</i> (Vieillot, 1819) **	1	D	37,50	NT - LC
<i>Picumnus nebulosus</i> (Sundevall, 1866)	3	D	6,25	NT - LC
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	1	D	51,13	LC - VU
<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821) **	1	D	40,63	NT - LC
<i>Celeus galeatus</i> (Temminck, 1822) **	3	D	9,38	VU - VU
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	2	D	31,25	NT - CR
<i>Amazona vinacea</i> (Kuhl, 1820) **	3	D	21,88	VU - EN
<i>Trichlaria malachitacea</i> (Spix, 1824) **	3	D	18,85	NT - VU
<i>Myrmotherula unicolor</i> (Ménétrières, 1835)	1	D	31,25	NT - LC
<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823) **	1	D	59,38	NT - LC
<i>Biatas nigropectus</i> (Lafresnaye, 1850) **	1	D	12,50	VU - VU
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906) **	3	D	15,63	NT - LC
<i>Merulaxis ater</i> (Lesson, 1830) *	3	D	3,13	NT - VU
<i>Leptasthenura setaria</i> (Temminck, 1824) **	3	D	9,38	NT - LC
<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	3	D	9,38	LC - EN
<i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821) **	1	D	46,88	NT - LC
<i>Phibalura flavirostris</i> (Vieillot, 1816)	3	D	6,13	NT - EN
<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844) **	3	D	6,25	NT - EN
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817) **	1	D	53,13	VU - LC
<i>Piprites pileata</i> (Temminck, 1822)	3	D	6,25	VU - LC
<i>Platyrrinchus leucoryphus</i> (Wied, 1831) **	3	D	12,50	VU - VU
<i>Phylloscartes kronei</i> (Willis & Oniki, 1992) **	1	D	21,28	VU - LC

<i>Phylloscartes paulista</i> (Ihering & Ihering, 1907)	4	D	3,13	NT – LC
<i>Phylloscartes oustaleti</i> (Sclater, 1887)	3	D	9,38	NT – LC
<i>Phylloscartes difficilis</i> (Ihering & Ihering, 1907)	4	D	3,13	NT – LC
<i>Phylloscartes sylviolus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	4	D	3,13	NT – LC
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	1	D	96,88	NT – LC
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831) **	1	D	43,75	NT – LC
<i>Hemitriccus kaempferi</i> (Zimmer, 1953)	2	D	6,25	EN – VU
<i>Phyllomyias griseocapilla</i> (Sclater, 1862) **	1	D	62,50	NT – LC
<i>Polioptila lactea</i> (Sharpe, 1885) **	4	D	3,13	NT – VU
<i>Orchesticus abeillei</i> (Lesson, 1839) **	1	D	18,75	NT – LC
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	4	D	3,13	LC - EN
<i>Thraupis cyanoptera</i> (Vieillot, 1817) **	1	D	93,75	NT – LC
<i>Ramphocelus bresília</i> (Linnaeus, 1766)	2	D	3,13	LC – VU
<i>Dacnis nigripes</i> (Pelzeln, 1856) **	1	D	40,63	NT – LC
<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869) **	1	D	40,63	VU – VU
<i>Sporophila falcistrostris</i> (Temminck, 1820) **	2	D	12,50	VU - EN
<i>Sporophila hypoxantha</i> Cabanis, 1851	3	G	3,13	LC – VU
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	4	D	3,13	LC – CR
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800) **	1	D	21,88	LC – VU
<i>Amaurospiza moesta</i> (Hartlaub, 1853) **	3	D	9,38	NT – LC
<i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825) **	1	D	25,00	NT – LC

As espécies que inspiram maior preocupação são as que estão na categoria Criticamente Ameaçadas, como *Spizaetus ornatus* (Daudin, 1800), *Primolius maracana* (Vieillot, 1816) e *Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766), esta última com apenas um registro de campo no Parque Nacional da Serra do Itajaí (área controle).

Conclusão

Para este conjunto de dados, a maioria das espécies de aves registradas na Bacia do Itajaí se mostraram indiferentes ou com baixa sensibilidade à fragmentação, com espécies ocorrendo em todos as classes de tamanho de fragmentos florestais, sendo este padrão benéfico para a conservação das espécies de aves na Mata Atlântica, considerando a continua supressão da cobertura florestal.

Contudo, uma avaliação mais em nível de fragmento aponta que as espécies podem ter uma maior ou menor afinidade com o fragmento florestal avaliado, representado pela frequência de ocorrência de cada espécie nos diferentes fragmentos. Esta relação fica mais

visível quando avaliamos grupos de interesse, como as guildas tróficas ou bandos mistos de aves. Em relação as guildas, o número de espécies de frugívoros e insetívoros tiveram mais espécies na área controle, quando comparado com os fragmentos pequenos e grandes.

Com a redução do tamanho de área de um fragmento observamos que a frequência de frugívoros em geral diminui, como também observado para as espécies que formam e permitem a coesão de bandos mistos. Isto aponta que a fragmentação pode afetar estas interações na Mata Atlântica, que no caso dos frugívoros pode comprometer a dispersão primária de sementes, especialmente de árvores com grandes frutos que são dispersados mais eficientemente por grandes frugívoros.

Nossos dados apontam que quanto maior um fragmento maior será a riqueza de espécies de aves, contudo, o conjunto de fragmentos estudados abriga um número maior de espécies de aves, mostrando que na atual realidade de conservação da Mata Atlântica, todos os remanescentes florestais são importantes para estruturar estratégias de conservação in situ das espécies de aves, como aquelas que percebem a importância dos pequenos fragmentos, que funcionam como trampolins ecológicos dentro de uma paisagem fragmentada, condição que pode ser observada para as espécies raras que foram registradas apenas nas últimas horas do esforço amostral em campo.

Referências Bibliográficas

- ALEIXO, A. **Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias.** In: ALBUQUERQUE, J. L. B. Ornitologia e conservação: da ciência as estratégias. Tubarão: Unisul, p. 199-207. 2001.
- ALEIXO, A.; VIELLIARD, J.M.E. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.12, n. 3, p. 493-511,1995.
- NOR, A. N. M.; CORSTANJE, R.; HARRIS, J. A. GRAFIUS, D. R.; SIRIWARDENA, G. M. Ecological connectivity networks in rapidly expanding cities. **Heliyon** 3, 2017.
- ANJOS, L. Bird communities in five Atlantic Forest fragments in southern Brazil. *Ornithologia Neotropical*, v.12, p. 11-27, 2001.
- ANJOS, L.; BOÇON, R. Bird conservation in Natural Patches in southern Brazil. **Wilson Bull**, v.111, n. 3, p. 397- 414,1999.
- ANJOS. L. **Comunidades de aves florestais: implicações na conservação:** In: Albuquerque, J. L. B. (Ed). Ornitologia e conservação: da ciência as estratégias. Unisul, Tubarão, p. 199-207, 2001b.
- ANJOS. L. Bird Species Sensitivity in a Fragmented Landscape of the Atlantic Forest in Southern Brazil. **Biotropica**, v. 38, n.2, p. 229–234, 2006.
- BARROS, F. M., MARTELLO, F., PERES, C. A., PIZO, M. A., RIBEIRO, M. C. Matrix type and landscape attributes modulate avian taxonomic and functional spillover across habitat boundaries in the Brazilian Atlantic Forest. **Oikos**, v.128, n.11, p. 1600 - 1612, 2019.
- BARBOSA, K. V. C.; KNOGGE, C.; DEVELEY P. F.; JENKINS, C. H.; UEZU, A. Use of small Atlantic Forest fragments by birds in Southeast Brazil. **Perspectives in Ecology and Conservation**, n.15,p. 42 – 46, 2017.
- BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. **Áreas Importantes para a Conservação das Aves do Brasil.** Parte I – Estados do domínio da Mata Atlântica. São Paulo: Birdlife International – SAVE. 494p. 2006.

BIERREGAARD, R. O.; LOVEJOY, T. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. **Acta Amazonica**, n.19, p. 215 - 241, 1989.

BIERREGAARD, R. O.; LOVEJOY, T. E.; KAPOV, V.; SANTOS, A. A.; HUTCHINGS, R. 1992. The biological dynamics of tropical rain forest fragments. **Bio Science**, n.42, p. 859-866,1992.

BORGO, M.; TIEPOLO, G.; REGINATO, M.; KUNIYOSHI, Y. S.; GALVÃO, F.; CAPRETZ, R. L.; ZWIENER, V. P. Espécies arbóreas de um trecho de floresta atlântica do município de Antonina, Paraná, Brasil. **Floresta**, v. 41. n. 4. p.819-832, 2011.

BORNSCHEIN, M. R.; REINERT, B. L. Aves de três remanescentes florestais do norte do Estado do Paraná, sul do Brasil, com sugestões para a conservação e manejo. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.17, n.3, p. 615-636, 2000.

BOSCOLO, D.; METZGER, J. P. Isolation determines patterns of species presence in highly fragmented landscapes. **Ecography**, n.34, p.1018 - 1029, 2001.

BOSCOLO, D.; METZGER, J. P. Is bird incidence in Atlantic forest fragments influenced by landscape patterns at multiple scales? **Landscape Ecology**, n. 24, p. 907 - 918, 2009.

BRANCO, J. O., MACHADO, I. F.; BOVENDORP, M. S. Avifauna associada a ambientes de influência marítima no litoral de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.21, n.3, p. 459-466. 2004. <https://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752004000300007>

BRANCO, J.O. Avifauna associada ao estuário do Saco da Fazenda. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.17, n.2, p. 387-394, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí. Org. ACAPRENA. Brasília, 765 p. 2009.

BROOKS, T. M.; PIMM, J. S. L.; OYUGI, J. O. Time lag between deforestation and bird extinction in tropical forest fragments. **Conservation Biology**, v.13, n.5, p. 1140 -1150, 2009.

BRUMMELHAUS, J.; WEBER, J.; PETRY, M. V. 2012. A influência da fragmentação da mata ciliar sobre a avifauna na Bacia Hidrográfica do Rio Caí, Rio Grande do Sul.

Neotropical Biology & Conservation, v.7, n.1, p. 57 - 66, 2012.

CAVARZERE V.; MARCONDES, R. S.; MORAES, G. P.; DONATELLI, R. J. Comparação quantitativa da comunidade de aves de um fragmento de floresta semidecidual do interior do Estado de São Paulo em intervalo de 30 anos. **Iheringia**, n. 102, p. 384-393, 2012.

CHRISTIANSEN, M. B.; PITTER, E. Species loss in a forest bird community near Lagoa Santa in southeastern Brazil. **Biological Conservation**, v. 80, n. 1, p. 23 - 32, 1997.

COELHO, A. S.; MARENZI, R. C.; IZA, O. B.; SOUZA, V. A. C.; LONGARETE, C. Análise da estrutura espacial e funcional da paisagem aplicada ao planejamento da conservação da natureza no Município de Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **Geosul**, v. 33, n. 66, p. 304 - 327, 2018.

CONSEMA. Conselho Estadual do Meio Ambiente. Resolução 002 de 06 de dezembro de 2011 – Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial – SC – Nº 19.237, de 20.12.2011. Páginas 2 a 8.

D'ANGELO-NETO, S.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. O.; COSTA, F. A. F. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no Campus da UFLA. Revista **Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 3, p. 463-472, 1998.

DARIO, F. R. Avifauna em fragmento florestal localizado na região metropolitana de São Paulo. **Atualidades Ornitológicas** On-line, n.168, p. 33 - 41, 2012.

DEBINSKI, D.; HOLT, R. D. Survey and overview of habitat fragmentation experiments. **Conservation Biology**, v.114, n. 2, p. 342 – 365, 2000.

DELELIS, C. J.; REHDER, T. R.; CARDOSO, T. M. Mosaicos de áreas protegidas: reflexões e propostas da cooperação franco-brasileira – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, MMA; Embaixada da França No Brasil - CDS UnB, 148 p. (Série Áreas Protegidas). 2010.

DEVELEY, P. F.; MARTENSEN, A. C. Aves da Reserva Florestal Morro Grande (Cotia-SP). **Biota Neotropica**, v.6, n.2, p. 1-16, 2006.

DONNELLY, R.; MARZLUFF, J. M. Relative importance of habitat quantity, structure, and spatial pattern to birds in urbanizing environments. **Urban Ecosystems**, v. 9, n. 2, p. 99 - 117, 2006.

POLETO, F.; ANJOS, L.; LOPES, E. V.; VOLPATO, G. H.; SERAFINI, P. P.; FAVARO, F. L. Caracterização do microhabitat e vulnerabilidade de cinco espécies de arapaçus (Aves: Dendrocolaptidae) em um fragmento florestal do norte do estado do Paraná, sul do Brasil. **Ararajuba**, v.12, n. 2, p. 89-96, 2004.

FAHRIG, L. Ecological responses to habitat fragmentation per se. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 48, p. 1-23, 2017.

FAHRIG, L. Why do several small patches hold more species than few large patches? **Global Ecology and Biogeography**, v. 29, n. 4, p. 615 - 628, 2020.

FATMA. Plano de Manejo da Reserva Biológica Estadual do Sassafrás :Plano Básico: Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina - PPMA, SC. Florianópolis, Socioambiental Consultores Associados. 174p. 2010.

FISCH, F., BRANCO, J. O., MENEZES, J. T. "Aves como indicadoras das variações temporais na integridade biótica: o caso do Saco da Fazenda, Itajaí, Santa Catarina, Brasil". **Ciência e Natura**, v. 38, n. 1, p. 32-54, 2016.

FRANCHIN A. G.; OLIVEIRA, G. M.; MELO, C.; TOMÉ, C. E. R.; Marçal Júnior, O. Avifauna do Campus Umuarama, Universidade Federal de Uberlândia (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira Zoociências**, v.6, n.2, p. 219 - 230, 2004.

GASCON C.; LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD, R. O.; MALCOLM, J. R.; STOUER, P. C.; Vasconcelos, H. L.; Laurance, W. F.; Zimmerman, B.; Tocher, M.; Borges, S. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biological Conservation**, n. 91: 223-229, 1999.

GIMENES, M. R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum** v. 25, n. 2, p. 391 - 402, 2003.

- GIRAUDO, A. R., MATTEUCCI, S. D., ALONSO, J., HERRERA, J.; ABRAMSON, R. R. Comparing bird assemblages in large and small fragments of the Atlantic Forest hotspots. **Biodiversity and Conservation**, v.17, n. 5, p. 1251-1265, 2008.
- GOERCK, J. M. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic Forest of Brazil. **Conservation Biology**, n.11, p. 112-118,1997.
- GOERCK, J. M. Distribution of birds along an elevational gradient in the Atlantic Forest of Brazil: implications for the conservation of endemic and endangered species. **Bird Conservation International**, n. 9, p. 235–253, 1999.
- GUZTAZKY, A. C; CRUZ, A. C.; RUPP, A. E.; ZIMMERMANN, C. E. Comunidade De Aves em um Fragmento de Floresta Atlântica no Bairro Fidélis, Blumenau, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 16, n. 2, p. 67 - 80, 2015.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Paleontological Electronica**, v.4, n 1, 2001.
- HANSKI, I.; SIMBERLOFF, D. The metapopulation approach, its history, conceptual domain, and application to conservation. In: *Metapopulation Biology- ecology, genetics, and evolution*. Academic Press. p. 429-455,1997.
- HANSKI, I.; ZURITA, G. A.; BELLOCQ, M. I.; RYBIKI, J. Species-Fragmented area relationship. **PNAS**, v.10, n. 31, p. 12715 - 12720, 2013.
- HANSKI, I. Habitat fragmentation and species richness. **Journal of Biogeography**, v. 42, n. 5, p. 989-993, 2015.
- HOWE, H. F.; WESTLEY, L. C. **Ecological relationships of plants and animals**. New York, Oxford University Press, 273p. 1988.
- IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2. www.iucnredlist.org.
- JANZEN, D. H. No park is a island: increase in interference from outside as park size decreases. **Oikos**, n. 41: 402 - 410,1983.
- JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in tropical forest. **American Naturalist**, v. 104, n. 940, p. 501 - 528, 1970.

JANZEN, D. H. Seed predation by animals. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 2, n. 1, p. 465 - 492, 1971.

JORDANO, P.; GALETTI, M.; PISO, M. A.; SILVA, W. R. **Ligando frugivoria e dispersão de sementes à Biologia da Conservação**. In: ROCHA, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Alves, M. A. S.; Van Sluys, M. *Biologia da Conservação: essências*. Editora Rima, São Carlos, p.411-436, 2006.

KLEIN, R.M. **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí: UFSC. 24p. 1978.

LAPS, R.R.; CORDEIRO, P.H.C.; KAJIWARA, D.; RIBON, R.; RODRIGUES, A.A.F.; UEJIMA, A. Aves. In: D.N. Ramboldi; D.A.S. Oliveira. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília, MMA/SBF, p. 153-158. 2003.

ANJOS, L.; COLLINS, C. D.; HOLT, R. D.; VOLPATO, G. H.; MENDONÇA, L. B.; LOPES, E. V.; BOÇON, R.; BISHEIMER, M. V.; SERAFINI, P. P.; CARVALHO, J. Bird species abundance–occupancy patterns and sensitivity to forest fragmentation: Implications for conservation in the Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, v. 144, n. 9, p. 2213 - 2222, 2011.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. An equilibrium theory of insular zoogeography. **Evolution**, n. 17, p. 373-387, 1963.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**. Princeton University Press, Princeton. 1967.

MACHADO, C. G. A composição dos bandos mistos de aves na Mata Atlântica da Serra de Paranapiacaba, no Sudeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 1, p. 75-85, 1999.

MACHADO, R. B.; DA FONSECA, G. A. B. The Avifauna of Rio Doce Valley, Southeastern Brazil, a Highly Fragmented Area. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 914 - 924, 2000.

- MACHADO, R. B.; LAMAS, I. R. Avifauna associada a um reflorestamento de eucalipto no município de Antônio Dias, Minas Gerais. **Ararajuba**, v. 4, n. 1, p. 15 - 22, 1996.
- MACHTANS, C.S.; VILLARD, M. A.; HANNON, S. J. Use of riparian buffer strips as movement corridors by forest birds. **Conservation Biology**, v.10, n. 5, p. 1366 -1379, 1996.
- MALDONADO-COELHO, M.; MARINI, M. A. Effects of forest fragment size and successional stage on mixed-species bird flocks in southeastern Brazil. **The Condor**, v. 102, n. 3, p. 585-594, 2000.
- MALDONADO-COELHO, M.; MARINI, M. A. Composição de bandos mistos de aves em fragmentos de Mata Atlântica no sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 43, n. 3, p. 31-54, 2003
- MARENZI, R. C.; RODERJAN, C. V. Estrutura espacial da paisagem da morraria da Praia Vermelha (SC): subsídio à ecologia de paisagem. **Floresta**, v. 35, n. 2, p. 259-269, 2005.
- MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. Bird conservation in Brazil. **Conservation Biology**, v.19, n. 3, p. 665-671, 2005.
- MARINI, M. A. **Efeitos da fragmentação florestal sobre as aves em Minas Gerais**. In: Alves, M. A., Silva, J. M. C., Sluys, M. V., Bergallo, H. G. Rocha, C. F. D. (Eds). A Ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas. Rio de Janeiro: Ed. UERJ. p. 41-54. 2000.
- MARTENSEN, A.; PIMENTEL, R.; METZGER, J. P. Relative effects of fragment size and connectivity on bird community in the Atlantic Rain Forest: Implications for conservation. **Biological Conservation**, 141, n. 9, p. 2184 - 2192, 2008.
- MARTERER, B. T. P. **Avifauna do Parque Botânico do Morro do Baú**. Riqueza, aspectos de frequência e abundância. Florianópolis, SC: FATMA. 74 pp. 1996.
- MIKICH, S. B. A dieta de *Penelope superciliaris* (Cracidae) em remanescente de floresta estacional no centro-oeste do Paraná, Brasil e sua relação com *Euterpe edulis*. **Ararajuba**, v.10, n. 2, p. 207-217, 2002.

MITTERMEIER, R. A., MYERS, N., THOMSEN, J. B., DA FONSECA, G. A. B.; OLIVIERI, S. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. **Conservation Biology**, v.12, p. 516 - 520, 1988.

MMA. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Publicada no Diário Oficial da União nº 245, de 18 de dezembro de 2014, Seção 1, páginas 121-126. 2014.

MORANTE-FILHO, J. C.; BENCHIMOL, M.; FARIA, D. Landscape composition is the strongest determinant of bird occupancy patterns in tropical forest patches. **Landscape Ecology**, v. 36, n. 1, p. 105-117, 2021.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A; MITTERMEIER, C.G; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853 - 858, 2000.

NETO, R. L. B.; TAGLIAFERRE, N.; LEMOS, O. L.; ROCHA, F. A. P.; GONÇALVES, J. L. Morphology of pardo river watershed at the border of the states of Bahia and Minas Gerais. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 28, p. 499-511, 2020.

PEREIRA, L. C. S. M.; OLIVEIRA, C. C. C.; TOREZAN, J. M. D. Woody Species Regeneration in Atlantic Forest Restoration Sites Depends on Surrounding Landscape. **Natureza & Conservação**, v.11, n. 2, p. 138-144, 2013.

PERRELLA, D. F.; FERRARI, D. S.; KATAYAMA, M.C; VAZ GUIDA, F. J. A Avifauna do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, um remanescente de Mata Atlântica imerso na área urbana de São Paulo, SP. **Revista Ornithologia**, v.10, n.1, p. 4 – 16, 2018.

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.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. ; PIACENTINI, V.Q. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. **Ornithology Research**, v. 29, n. 2, 2021. <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.

PIRATELLI, A.; ANDRADE, V. A.; LIMA-FILHO, M. Aves de fragmentos florestais em área de cultivo de cana-de-açúcar no sudeste do Brasil. **Iheringia Sér Zoologia**, n. 95, p. 217–222, 2005.

PIZO, M. A. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v.13, n. 4, p. 559-577, 1997.

PREVEDELLO, J. A.; AYME A. V.; VIEIRA, M. V. Does the type of matrix matter? A quantitative review of the evidence. **Biodiversity and Conservation**, v. 19, n. 5, p. 1205-1223, 2010.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina, Brasil, 328 pp. 2001.

PÜTZ, S.; GROENEVELD, J.; ALVES, L. F.; METZGER, J. P.; HUTH, A. Fragmentation drives tropical forest fragments to early successional states: a modelling study for Brazilian Atlantic forests. **Ecological Modelling**, v. 222, n.12, p. 1986-1997, 2011.

Quinn, J. F.; Harrison, S. P. Effects of habitat fragmentation and isolation on species richness: evidence from biogeographic patterns. **Oecologia**, v. 75, n. 1, p. 132-140, 1988.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v.142, n. 6, p. 1141–1153, 2009.

ROMULO R.; SIMON, J. E.; MATTOS, G. T. Bird Extinctions in Atlantic Forest Fragments of the Viçosa Region, Southeastern Brazil. **Conservation Biology**, v.17, n.6, p. 1827–1839, 2003.

RUPP, A. E.; LAPS, R. R.; ZIMMERMANN, C. E. Registros de Caprimulgiformes e a primeira ocorrência de *Caprimulgus sericocaudatus* (bacurau-rabo-de-seda) no Estado de SC, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 4, p. 63 -16, 2007.

RUPP, A. E.; THOM-E-SILVA, G.; LAPS, R. R.; ZIMMERMANN, C. E. Novas Espécies de Aves para o Estado de SC, Sul do Brasil. **Biotemas**, v.21, n. 3, p. 163-168, 2008.

SACCO, A. G.; RUI, A. M.; BERGMANN, F. B.; MÜLLER, S. C.; HARTZ, S. M. Perda de diversidade taxonômica e funcional de aves em área urbana no sul do Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v.105, n. 3, p. 276-287, 2015.

SANTOS, M.P.D., CERQUEIRA, P.V.; SOARES, L.M.S. Avifauna em seis localidades no centro-sul do Estado do Maranhão, Brasil. **Ornithologia**, v.4, n.1, p. 49-65, 2010.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation biology**, .v.5, n. 1, p. 18 – 32, 1991.

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

SIMBERLOFF, D.S., ABELE, L.G. Island biogeography theory and conservation practice. **Science**, v. 191, n. 4224, p. 285 – 286, 1976.

SOARES, E. S.; ANJOS, L. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical**, v.10, p. 61-68, 1999.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. **Neotropical Birds**: Ecology and Conservation. 4^a ed. Chicago, IL: The University of Chicago Press. 1996.

STRAUBE, F.C.; BIANCONI, G. V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 8, n.1-2, p. 150-152, 2002.

TABANEZ, A. J.; VIANA, M. V.; DIAS, A. S. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba. **Revista Brasileira de Biologia**, v.57, n.1, p.47-60, 1997.

TASCA, F. A.; POMPÊO, C. A.; FINOTTI, A. R. Evolução da Gestão da Drenagem Urbana na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v.7, n. 2, p. 264-283, 2018.

TAKIKAWA, B. Y.; CUNHA, D. C.; LOURENÇO, R. W. Proposta metodológica para elaboração de um indicador de fragilidade ambiental para fragmentos florestais. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 41, p. e170587-e170587, 2021.

TAYLOR, P.; FAHRIG, L.; HENEIN, K.; MERRIAM, G. Connectivity Is a Vital Element of Landscape Structure. **Oikos**, v.68, n.3, p.571 – 573, 1993.

THIOLLAY, J. Responses of an avian community to rain forest degradation. **Biodiversity and conservation**, v.8, n.4. p. 513-534, 1999.

TIMMERS, R.; VAN KUIJK, M.; VERWEIJ, P. A.; GHAZOUL, J.; HAUTIER, Y.; LAURANCE, W. F.; ARRIAGA-WEISS, S. L.; ASKINS, R. A.; BATTISTI, C.; BERG, A.; DAILY, G. C. ESTADES, C. F.; FRANK, B.; KUROSAWA, R.; POJAR, R. A.; WOINARSKI, J. CZ.; SOONS, M. B.; Conservation of birds in fragmented landscapes requires protected areas. **Frontiers in Ecology and the Environment**. 2022. doi:10.1002/fee.2485.

TONETTI, V. R.; CAVARZERE, V. Betadiversity analysis of a bird assemblage of a biodiversity hotspot within the Atlantic Forest. **Ornithologia Neotropical**, v.28, p. 281-290, 2017b.

TONETTI, V. R.; REGO, M. A.; LUCA, A. C. D.; DEVELEY, P. F.; SCHUNCK, F.; SILVEIRA, L. F. Historical knowledge, richness and relative representativeness of the avifauna of the largest native urban rainforest in the world. **Zoologia**, v. 34, p. 1–18, 2017.

TURNER, I. M.; CORLETT R. T. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rainforest. **Trends in Ecology & Evolution**, v.11, n. 8, p. 330 - 333, 1996.

UEZU, A.; METZGER, J. P.; VIELLIARD, J. M. E. Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. **Biological Conservation**, v.123, n. 4, p. 507-519, 2005.

VALADÃO, R. M.; JUNIOR, O, M.; FRANCHIN, A. G. A avifauna no Parque Municipal Santa Luzia, zona urbana de Uberlândia, Minas Gerais. **Bioscience Journal**, v.22, n. 2, p. 97-102, 2006.

VALLS, F. C. L.; ROSSI, L. C.; SANTOS, M. F. B.; PETRY, M. Análise comparativa da comunidade de aves em áreas de Mata Atlântica no sul do Brasil. **Oecologia Australis**, 20(4): 477 - 491, 2016.

VIBRANS, A. C.; SCHRAMM, V. F.; LINGNER, D, V. Dinâmica sazonal da vegetação na bacia do rio Itajaí, SC, por meio de imagens Modis Terra. **Revista de Estudos Ambientais**, v.13,n. 1, p. 42-52, 2011.

WHITTAKER, R. H. **Communities and ecosystems**. Macmillan Inc. New York. 162 pp. 1970.

WILCOVE, D. S. Nest predation in forest tracts and the decline de migratory songbirds. **Ecology**, v.66, n.4, p.1211-1214, 1985.

WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 33, p. 1 - 25, 1979.

ZACA, W.; SILVA, W. R.; PEDRONI, F. Diet of the rusty-margined guan (*Penelope superciliaris*) in an altitudinal forest fragment of southeastern Brazil. **Ornitologia neotropical**. v.17, p. 373 – 382, 2006.

ZIMMERMANN, C. E. Dispersão de *Virola bicuhyba* (Schott) Warb. no Parque Botânico do Morro Baú - Ilhota/Santa Catarina. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina (Florianópolis) 102 p. 2000.

ZIMMERMANN, C. E.; REIS, A. Dispersal of a neotropical tree *Virola bicuhyba* Schott (Myristicaceae) by birds in south Brazil. Abstracts of the IIIth Internacional Symposium - Workshop on Frugivores and Seed Dispersal: Biodiversity and Conservation Perspectives (Águas de Lindóia) p. 286. 2000.

ZIMMERMANN, C. E.; BRANCO, J. O. **Avifauna associada aos fragmentos florestais do Saco da Fazenda**. In: Joaquim Olinto Branco; Maria José Lunardon-Branco; Valéria Regina Bellotto. (Org.). Estuário do Rio Itajaí-Açú, Santa Catarina: caracterização ambiental e alterações antrópicas. Editora UNIVALI. p.263-272. 2009.

Apêndices

Apêndice A - Lista das aves identificada em fragmentos florestais na Bacia Hidrográfica do Itajaí. Apontando a sensibilidade à fragmentação floresta (S. F): Sensibilidade fragmentação: 4 - Alta; 3 - Média; 2 - Baixa; 1 - Indiferente. A dependência do habitat: D - Floresta Dependentes; G - Generalistas. Espécies consideradas endêmicas da Floresta Atlântica **. F.0 - Frequência geral (%). DIETA: ONI – Onívoros; FRU – Frugívoros; CAR – Carnívoros; INS – Insetívoros; NEG – Nectarívoros; GRA – Granívoros. Status Ameaça (SC – GLOBAL): CR = Criticamente em Perigo; EN = Em Perigo; VU = Vulnerável; LC = Pouco Preocupante; NT = Quase Ameaçado. Com base nas listas internacionais (IUCN) e de Santa Catarina (SC). A nomenclatura segue Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al.*(2021).

Nome do Táxon	S. F	Habitat	F.0 (%)	Dieta	Status ameaça
Tinamiformes Huxley, 1872					
Tinamidae Gray, 1840					
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819) **	3	D	15,63	ONI	NT - VU
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	1	D	71,88	FRU	LC - LC
<i>Crypturellus noctivagus</i> (Wied, 1820) **	2	D	12,50	ONI	NT - EN
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	1	D	40,63	FRU	LC - LC
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	3	G	3,13	ONI	LC - LC
Anseriformes Linnaeus, 1758					
Anatidae Leach, 1820					
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	2	G	3,13	GRA	LC - LC
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	2	G	15,63	GRA	LC - LC
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	3	G	6,25	GRA	LC - LC
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	1	G	56,25	ONI	LC - LC
Galliformes Linnaeus, 1758					
Cracidae Rafinesque, 1815					
<i>Penelope superciliaris</i> (Temminck, 1815)	3	D	12,50	FRU	LC - VU
<i>Penelope obscura</i> (Temminck, 1815)	1	D	71,88	FRU	LC - VU
<i>Ortalis squamata</i> (Lesson, 1829) **	1	D	78,13	FRU	LC - LC
Odontophoridae Gould, 1844					
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825) **	1	D	37,50	ONI	LC - LC
Podicipediformes Fürbringer, 1888					
Podicipedidae Bonaparte, 1831					
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	2	G	6,25	ONI	LC - LC
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	2	G	6,25	CAR	LC - LC
Ciconiiformes Bonaparte, 1854					
Ciconiidae Sundevall, 1836					
<i>Mycteria americana</i> (Linnaeus, 1758)	2	G	6,25	CAR	LC - LC
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849					
<i>Nannopterum brasilianum</i> (Gmelin, 1789))	2	G	31,50	CAR	LC - LC
Pelecaniformes Sharpe, 1891					
Ardeidae Leach, 1820					
<i>Botaurus pinnatus</i> (Wagler, 1829)	3	G	3,13	ONI	LC - LC
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	1	G	34,38	ONI	LC - LC
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	1	G	56,25	CAR	LC - LC
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	1	G	37,50	ONI	LC - LC
<i>Ardea cocoi</i> (Linnaeus, 1766)	1	G	15,63	CAR	LC - LC
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	1	G	34,38	CAR	LC - LC

<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	1	G	59,38	ONI	LC - LC
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	1	G	43,75	CAR	LC - LC
Threskiornithidae Poche, 1904					
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	2	G	9,38	ONI	LC - LC
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	2	D	6,25	ONI	LC - LC
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	1	G	43,75	ONI	LC - LC
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	1	G	62,50	CAR	LC - LC
Cathartiformes Seebohm, 1890					
Cathartidae Lafresnaye, 1839					
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	1	G	90,63	CAR	LC - LC
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	1	G	100	CAR	LC - LC
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	1	D	18,75	CAR	LC - LC
Accipitriformes Bonaparte, 1831					
Pandionidae Bonaparte, 1854					
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	3	G	3,18	CAR	LC - LC
Accipitridae Vigors, 1824					
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	2	D	3,13	CAR	LC - LC
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	D	96,88	CAR	LC - LC
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	3	G	3,13	CAR	LC - LC
<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	1	D	40,63	CAR	LC - LC
<i>Accipiter poliogaster</i> (Temminck, 1824)	3	D	13,30	CAR	NT - LC
<i>Hieraspiza superciliosa</i> (Linnaeus, 1766)	3	D	13,30	CAR	LC - LC
<i>Accipiter striatus</i> (Vieillot, 1808)	3	D	18,55	CAR	LC - LC
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	3	D	6,25	CAR	LC - LC
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	1	D	12,50	CAR	LC - LC
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	2	D	12,50	CAR	LC - LC
<i>Amadonastur lacernulatus</i> (Temminck, 1827) **	1	D	50,00	CAR	VU - LC
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	3	D	3,13	CAR	LC - LC
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	1	D	100	CAR	LC - LC
<i>Parabuteo leucorrhous</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	3	D	15,63	CAR	LC - LC
<i>Pseudastur polionotus</i> (Kaup, 1847) **	1	D	25	CAR	NT - LC
<i>Buteo brachyurus</i> (Vieillot, 1816)	1	D	84,38	CAR	LC - LC
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	1	D	31,25	CAR	LC - VU
<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)	1	D	21,88	CAR	LC - EN
<i>Spizaetus ornatus</i> (Daudin, 1800)	3	D	6,25	CAR	LC - CR
Gruiformes Bonaparte, 1854					
Aramidae Bonaparte, 1852					
<i>Aramus guarana</i> (Linnaeus, 1766)	2	G	12,50	ONI	LC - LC
Rallidae Rafinesque, 1815					
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	3	D	3,13	ONI	LC - LC
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825) **	1	D	93,75	ONI	LC - LC
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	1	G	36,50	ONI	LC - LC
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	1	G	40,63	ONI	LC - LC
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	3	G	9,38	ONI	LC - LC
Charadriiformes Huxley, 1867					
Charadriidae Leach, 1820					

<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	1	G	100	ONI	LC – LC
Recurvirostridae Bonaparte, 1831					
<i>Himantopus melanurus</i> (Vieillot, 1817)	2	G	12,50	ONI	LC – LC
Scolopacidae Rafinesque, 1815					
<i>Gallinago paraguaiæ</i> (Vieillot, 1816)	2	G	12,5	ONI	LC – LC
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	3	G	6,25	CAR	LC – LC
<i>Tringa solitaria</i> (Wilson, 1813)	3	G	3,13	INS	LC – LC
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	3	G	3,13	ONI	LC – LC
Jacanidae Chenu & Des Murs, 1854					
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	1	G	34,38	ONI	LC – LC
Columbiformes Latham, 1790					
Columbidae Leach, 1820					
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	1	G	93,75	GRA	LC – LC
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	1	G	31,25	GRA	LC – LC
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	3	D	3,65	GRA	LC – LC
<i>Patagioenas speciosa</i> (Gmelin, 1789)	3	D	3,13	GRA	LC – LC
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	1	G	71,88	GRA	LC – LC
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	2	D	62,50	FRU	LC – LC
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	1	G	37,50	FRU	LC – LC
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	1	G	18,85	GRA	LC – LC
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	1	D	93,75	GRA	LC – LC
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	1	D	37,50	GRA	LC – LC
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	1	D	50,00	FRU	LC – LC
Cuculiformes Wagler, 1830					
Cuculidae Leach, 1820					
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	1	D	100	INS	LC – LC
<i>Coccyzus melacoryphus</i> (Vieillot, 1817)	2	D	6,25	INS	LC – LC
<i>Coccyzus euleri</i> (Cabanis, 1873)	3	D	3,13	INS	LC -LC
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	1	G	53,13	ONI	LC – LC
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	1	G	59,38	ONI	LC – LC
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	1	G	31,25	INS	LC – LC
Strigiformes Wagler, 1830					
Tytonidae Mathews, 1912					
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	1	G	25,00	CAR	LC – LC
Strigidae Leach, 1820					
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	3	D	9,38	CAR	LC - LC
<i>Megascops sanctaecatarinae</i> (Salvin, 1897) **	3	D	6,25	CAR	LC – LC
<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790) **	1	D	15,63	CAR	LC – LC
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	1	D	31,65	CAR	LC – LC
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	4	D	3,13	CAR	LC – LC
<i>Strix hylophila</i> (Temminck, 1825) **	3	D	6,25	CAR	NT – LC
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	2	D	9,38	CAR	LC – LC
<i>Glaucidium minutissimum</i> (Wied, 1830) **	1	D	15,63	CAR	LC – LC
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	4	G	3,13	CAR	LC – LC
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	1	G	21,88	CAR	LC – LC
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	3	G	9,38	CAR	LC – LC

<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	2	D	12,50	CAR	LC – LC
Nyctibiiformes Yuri et al., 2013					
Nyctibiidae Chenu & Des Murs, 1851					
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	3	D	9,38	INS	LC – LC
Caprimulgiformes Ridgway, 1881					
Caprimulgidae Vigors, 1825					
<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	3	D	3,13	INS	LC – LC
<i>Antrostomus sericocaudatus</i> (Cassin, 1849)	3	D	6,25	INS	LC -LC
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	1	D	28,13	INS	LC -LC
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	1	D	15,63	INS	LC -LC
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	3	G	6,25	INS	LC -LC
<i>Hydropsalis forcipata</i> (Nitzsch, 1840) **	2	D	9,38	INS	LC -LC
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	2	G	9,38	INS	LC -LC
Apodiformes Peters, 1940					
Apodidae Olphe-Galliard, 1887					
<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	3	D	3,13	INS	LC – LC
<i>Cypseloides senex</i> (Temminck, 1826)	3	D	9,38	INS	LC – LC
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	1	D	68,75	INS	LC – LC
<i>Chaetura cinereiventris</i> (Sclater, 1862)	1	D	96,88	INS	LC – LC
<i>Chaetura meridionalis</i> (Hellmayr, 1907)	1	D	90,63	INS	LC – LC
Trochilidae Vigors, 1825					
<i>Ramphodon naevius</i> (Dumont, 1818) **	1	D	31,25	NEC	NT – LC
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822) **	1	D	81,25	NEC	LC – LC
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832) **	1	D	93,85	NEC	LC – LC
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	2	G	40,63	NEC	LC – LC
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818) **	1	D	75,00	NEC	LC – LC
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817) **	1	D	93,75	NEC	LC – LC
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	1	D	40,63	NEC	LC – LC
<i>Stephanoxis lalandi</i> (Vieillot, 1818) **	3	D	18,75	NEC	LC – LC
<i>Lophornis chalybeus</i> (Temminck, 1821)	1	D	15,63	NEC	LC – LC
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	3	D	12,50	NEC	LC – LC
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788) **	1	D	96,88	NEC	LC – LC
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818) **	1	D	40,63	NEC	LC – LC
<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	1	D	81,25	NEC	LC – LC
<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	1	D	71,88	NEC	LC – LC
<i>Heliodoxa rubricauda</i> (Boddaert, 1783) **	1	D	43,75	NEC	LC – LC
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	1	D	12,50	NEC	LC – LC
Trogoniformes A. O. U., 1886					
Trogonidae Lesson, 1828					
<i>Trogon surrucura</i> (Vieillot, 1817) **	1	D	84,38	FRU	LC – LC
<i>Trogon chrysochloros</i> (Pelzeln, 1856)	1	D	50,00	FRU	LC – LC
Coraciiformes Forbes, 1844					
Alcedinidae Rafinesque, 1815					
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	1	G	81,25	CAR	LC – LC
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	1	G	28,13	CAR	LC – LC
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	1	G	34,38	CAR	LC – LC

Momotidae Gray, 1840						
	<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818) **	3	D	9,38	ONI	LC – LC
Galbuliformes Fürbringer, 1888						
Bucconidae Horsfield, 1821						
	<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	3	D	15,63	CAR	LC – LC
	<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824) **	1	D	28,13	INS	LC – LC
	<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	3	D	9,38	INS	LC – LC
Piciformes Meyer & Wolf, 1810						
Ramphastidae Vigors, 1825						
	<i>Ramphastos vitellinus</i> (Lichtenstein, 1823)	3	D	3,13	FRU	VU – LC
	<i>Ramphastos dicolorus</i> (Linnaeus, 1766) **	1	D	100	FRU	LC – LC
	<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823) **	1	D	25	FRU	LC – LC
	<i>Pteroglossus bailloni</i> (Vieillot, 1819) **	1	D	37,50	FRU	NT – LC
Picidae Leach, 1820						
	<i>Picumnus cirratus</i> (Temminck, 1825)	3	D	6,25	INS	LC – LC
	<i>Picumnus temminckii</i> (Lafresnaye, 1845) **	1	D	96,88	INS	LC – LC
	<i>Picumnus nebulosus</i> (Sundevall, 1866)	3	D	6,25	INS	NT – LC
	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	1	G	31,25	ONI	LC – LC
	<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818) **	1	D	90,63	ONI	LC – LC
	<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	1	D	100	INS	LC – LC
	<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	1	D	51,13	INS	LC – VU
	<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821) **	1	D	40,63	INS	NT – LC
	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	1	G	75,00	INS	LC – LC
	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	1	D	15,63	ONI	NT – LC
	<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	3	D	12,50	ONI	LC – LC
	<i>Celeus galeatus</i> (Temminck, 1822) **	3	D	9,38	INS	VU – VU
	<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	1	D	50,00	ONI	LC – LC
	<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818) **	3	D	9,38	INS	LC – LC
Falconiformes Bonaparte, 1831						
Falconidae Leach, 1820						
	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	1	G	81,25	ONI	LC – LC
	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	1	G	84,38	ONI	LC – LC
	<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	1	D	37,50	CAR	LC – LC
	<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	1	D	37,50	CAR	LC – LC
	<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	1	G	37,50	CAR	LC – LC
	<i>Falco femoralis</i> (Temminck, 1822)	3	G	3,13	CAR	LC – LC
Psittaciformes Wagler, 1830						
Psittacidae Rafinesque, 1815						
	<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	2	D	31,25	FRU	NT – CR
	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	1	D	21,88	FRU	LC – LC
	<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817) **	1	D	96,88	FRU	LC – LC
	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	1	D	93,75	FRU	LC – LC
	<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788) **	1	D	100	FRU	LC – LC
	<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769) **	1	D	96,88	FRU	LC – LC
	<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	1	D	87,50	FRU	LC – LC
	<i>Amazona vinacea</i> (Kuhl, 1820) **	3	D	21,88	FRU	VU – EN

<i>Triclaria malachitacea</i> (Spix, 1824) **	3	D	18,85	FRU	NT – VU
Passeriformes Linnaeus, 1758					
Thamnophilidae Swainson, 1824					
<i>Terenura maculata</i> (Wied, 1831) **	3	D	12,50	INS	LC – LC
<i>Myrmotherula unicolor</i> (Ménétrières, 1835)	1	D	31,25	INS	NT – LC
<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825) **	1	D	46,88	INS	LC – LC
<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823) **	1	D	59,38	INS	NT – LC
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	1	D	81,25	INS	LC – LC
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	1	D	78,13	INS	LC – LC
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> (Vieillot, 1816)	1	G	25,00	INS	LC – LC
<i>Thamnophilus caerulescens</i> (Vieillot, 1816)	1	D	96,88	INS	LC – LC
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816) **	1	D	75,00	INS	LC – LC
<i>Batara cinerea</i> (Vieillot, 1819)	1	D	37,50	INS	LC – LC
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825) **	1	D	25,00	INS	LC – LC
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823) **	3	D	28,13	INS	LC – LC
<i>Biatas nigropectus</i> (Lafresnaye, 1850) **	1	D	12,50	INS	VU – VU
<i>Myrmoderus squamosus</i> (Pelzeln, 1868) **	1	D	59,38	INS	LC – LC
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818) **	1	D	62,50	INS	LC – LC
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822) **	1	D	53,13	INS	LC – LC
<i>Drymophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901) **	1	D	21,88	INS	LC – LC
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906) **	3	D	15,63	INS	NT – LC
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825) **	1	D	28,13	INS	LC – LC
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873					
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831) **	1	D	68,75	INS	LC – LC
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818) **	1	D	56,25	INS	LC – LC
Grallariidae Sclater & Salvin, 1873					
<i>Grallaria varia</i> (Boddaert, 1783)	3	D	18,75	INS	LC – LC
<i>Cryptopezus nattereri</i> (Pinto, 1937) **	3	D	21,88	INS	LC – LC
Rhinocryptidae Wetmore, 1926 (1837)					
<i>Merulaxis ater</i> (Lesson, 1830) **	3	D	3,13	INS	NT – VU
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831) **	1	D	46,88	INS	NT – LC
<i>Scytalopus spelunca</i> (Ménétrières, 1835) **	3	D	34,38	INS	LC – LC
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétrières, 1835) **	1	D	34,38	INS	NT – LC
Formicariidae Gray, 1840					
<i>Formicarius colma</i> (Boddaert, 1783)	1	D	37,50	INS	LC – LC
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	1	D	43,75	INS	LC – LC
<i>Chamaeza ruficauda</i> (Cabanis & Heine, 1859) **	3	D	9,38	INS	LC – LC
Scleruridae Swainson, 1827					
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835) **	1	D	46,88	INS	LC – LC
Dendrocolaptidae Gray, 1840					
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820) **	1	D	81,25	INS	LC – LC
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	1	D	87,50	INS	LC – LC
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818) **	1	D	100	INS	LC – LC
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822) **	3	D	15,63	INS	LC – LC
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859) **	3	D	21,88	INS	LC – LC
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> (Spix, 1825)	1	D	71,88	INS	LC – LC

<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	1	D	53,13	INS	LC – LC
Xenopidae Bonaparte, 1854					
<i>Xenops minutus</i> (Sparrman, 1788)	1	D	31,25	INS	LC – LC
<i>Xenops rutilans</i> (Temminck, 1821)	1	D	87,50	INS	LC – LC
Furnariidae Gray, 1840					
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	1	G	93,75	INS	LC – LC
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	1	D	56,25	INS	LC – LC
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i> (Pelzeln, 1859) **	3	D	3,13	INS	NT – LC
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821) **	1	D	43,75	INS	NT – LC
<i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816) **	3	D	21,88	INS	NT – LC
<i>Anabacerthia amaurotis</i> (Temminck, 1823) **	1	D	18,75	INS	NT – LC
<i>Anabacerthia lichtensteini</i> (Cabanis & Heine, 1859) **	1	D	31,25	INS	LC – LC
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821) **	1	D	62,50	INS	LC – LC
<i>Dendroma rufa</i> (Vieillot, 1818)	1	D	46,88	INS	LC – LC
<i>Heliobletus contaminatus</i> (Pelzeln, 1859) **	1	D	25,00	INS	LC – LC
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	1	D	31,25	INS	LC – LC
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i> (Jardine & Selby, 1830) **	1	D	37,50	INS	LC -LC
<i>Leptasthenura setaria</i> (Temminck, 1824) **	3	D	9,38	INS	NT – LC
<i>Anumbius annumbi</i> (Vieillot, 1817)	3	G	3,13	INS	LC – LC
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	1	G	25,00	INS	LC – LC
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (Vieillot, 1819) **	1	D	100	INS	LC – LC
<i>Synallaxis cinerascens</i> (Temminck, 1823)	3	D	9,38	INS	LC – LC
<i>Synallaxis spixi</i> (Sclater, 1856)	1	G	68,75	INS	LC – LC
<i>Cranioleuca obsoleta</i> (Reichenbach, 1853) **	1	D	62,50	INS	LC – LC
Pipridae Rafinesque, 1815					
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	1	D	28,13	FRU	LC – LC
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809) **	1	D	34,28	FRU	LC – LC
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793) **	1	D	87,50	FRU	LC – LC
Oxyruncidae Ridgway, 1906 (1831)					
<i>Oxyruncus cristatus</i> (Swainson, 1821)	1	D	18,75	ONI	LC – LC
Onychorhynchidae Tello, Moyle, Marchese & Cracraft, 2009					
<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	3	D	9,38	INS	LC - EN
Tityridae Gray, 1840					
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838) **	1	D	78,13	FRU	LC – LC
<i>Laniisoma elegans</i> (Thunberg, 1823) **	4	D	3,13	INS	LC – LC
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	3	D	9,38	FRU	LC – LC
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	1	D	84,38	ONI	LC – LC
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	3	D	9,38	INS	LC – LC
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	1	D	56,25	INS	LC – LC
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	1	D	65,63	INS	LC – LC
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	1	D	50,00	INS	LC – LC
Cotingidae Bonaparte, 1849					
<i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821) **	1	D	46,88	FRU	NT – LC
<i>Phibalura flavirostris</i> (Vieillot, 1816)	3	D	6,13	ONI	NT- EN
<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844) **	3	D	6,25	ONI	NT- EN
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817) **	1	D	53,13	FRU	VU – LC

Pipritidae Ohlson, Irestedt, Ericson & Fjeldså, 2013

<i>Piprites chloris</i> (Temminck, 1822)	1	D	9,38	INS	LC – LC
<i>Piprites pileata</i> (Temminck, 1822) **	3	D	6,25	ONI	VU – LC

Platyrinchidae Bonaparte, 1854

<i>Platyrinchus mystaceus</i> (Vieillot, 1818)	1	D	68,75	INS	LC – LC
<i>Platyrinchus leucoryphus</i> (Wied, 1831) **	3	D	12,50	INS	VU – VU

Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907

<i>Mionectes rufiventris</i> (Cabanis, 1846) **	1	D	90,63	INS	LC – LC
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> (Tschudi, 1846)	1	G	93,85	INS	LC – LC
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824) **	1	D	31,25	INS	LC – LC
<i>Phylloscartes kronei</i> (Willis & Oniki, 1992) **	1	D	21,28	INS	VU – LC
<i>Phylloscartes paulista</i> (Ihering & Ihering, 1907) **	4	D	3,13	INS	NT – LC
<i>Phylloscartes oustaleti</i> (Sclater, 1887) **	3	D	9,38	INS	NT – LC
<i>Phylloscartes difficilis</i> (Ihering & Ihering, 1907) **	4	D	3,13	INS	NT – LC
<i>Phylloscartes sylviolus</i> (Cabanis & Heine, 1859) **	4	D	3,13	INS	NT – LC
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	1	D	96,88	INS	NT – LC
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831) **	1	D	75,00	INS	LC – LC
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	1	D	75,00	INS	LC – LC
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818) **	1	D	84,38	INS	LC – LC
<i>Hemitriccus obsoletus</i> (Miranda-Ribeiro, 1906) **	3	D	15,63	INS	LC – LC
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831) **	1	D	43,75	INS	NT – LC
<i>Hemitriccus kaempferi</i> (Zimmer, 1953)	2	D	6,25	INS	EN – VU

Tyrannidae Vigors, 1825

<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	1	G	15,63	INS	LC – LC
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	1	D	96,88	INS	LC – LC
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	1	G	71,88	INS	LC – LC
<i>Elaenia parvirostris</i> (Pelzeln, 1868)	1	D	71,88	INS	LC – LC
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	1	D	37,50	INS	LC – LC
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	2	D	6,25	INS	LC – LC
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	1	D	25,00	ONI	LC – LC
<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	3	D	18,65	INS	LC – LC
<i>Tyranniscus burmeisteri</i> (Cabanis & Heine, 1859)	1	D	12,50	INS	LC – LC
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	1	D	34,38	INS	LC – LC
<i>Phyllomyias griseocapilla</i> (Sclater, 1862) **	1	D	62,50	INS	NT – LC
<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	1	G	18,75	INS	LC – LC
<i>SerpophagaL subcristata</i> (Vieillot, 1817)	1	D	31,25	INS	LC – LC
<i>Attila phoenicurus</i> (Pelzeln, 1868)	1	D	75,00	INS	LC – LC
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819) **	1	D	81,25	INS	LC – LC
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	1	D	68,75	INS	LC – LC
<i>Ramphotrigon megacephalum</i> (Swainson, 1835)	3	D	6,25	INS	LC – LC
<i>Myiarchus swainsoni</i> (Cabanis & Heine, 1859)	1	D	65,63	INS	LC – LC
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	1	D	18,75	INS	LC – LC
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	1	D	100	ONI	LC – LC
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	1	G	59,38	INS	LC – LC
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	1	D	100	ONI	LC – LC
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	1	D	84,38	ONI	LC – LC

<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	1	D	81,25	ONI	LC – LC
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	1	D	100	ONI	LC – LC
<i>Tyrannus savana</i> (Daudin, 1802)	1	G	68,75	ONI	LC – LC
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	1	D	100	ONI	LC – LC
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	1	D	75,00	INS	LC – LC
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	1	G	87,50	INS	LC – LC
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	2	G	12,50	INS	LC – LC
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	3	G	3,13	INS	LC – LC
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	3	G	3,13	INS	LC – LC
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	1	D	34,38	INS	LC – LC
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	1	D	100	INS	LC – LC
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	1	D	25,00	INS	LC – LC
<i>Knipolegus lophotes</i> (Boie, 1828)	3	G	6,25	INS	LC – LC
<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818) **	3	D	6,25	INS	LC – LC
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	1	G	37,50	INS	LC – LC
<i>Nengetus cinereus</i> (Vieillot, 1816)	3	G	3,13	INS	LC – LC
<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823) **	1	D	25,00	INS	LC – LC
Vireonidae Swainson, 1837					
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	1	D	78,13	ONI	LC – LC
<i>Hylophilus poicilotis</i> (Temminck, 1822) **	1	D	100	INS	LC – LC
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	1	D	100	INS	LC – LC
Corvidae Leach, 1820					
<i>Cyanocorax caeruleus</i> (Vieillot, 1818) **	2	D	9,38	ONI	LC – LC
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	3	D	18,75	ONI	LC – LC
Hirundinidae Rafinesque, 1815					
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	1	G	100	INS	LC – LC
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)	3	G	3,13	INS	LC – LC
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	1	G	93,75	INS	LC – LC
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	1	G	59,38	INS	LC – LC
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	1	G	87,50	INS	LC – LC
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	1	G	56,25	INS	LC – LC
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	3	G	6,25	INS	LC – LC
<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	3	G	3,13	INS	LC – LC
Troglodytidae Swainson, 1831					
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	1	G	96,82	INS	LC – LC
Poliptilidae Baird, 1858					
<i>Ramphocaenus melanurus</i> (Vieillot, 1819)	1	D	25,00	INS	LC – LC
<i>Poliptila lactea</i> (Sharpe, 1885) **	4	D	3,13	INS	NT – VU
Turdidae Rafinesque, 1815					
<i>Catharus swainsoni</i> (Tschudi, 1845)	4	D	3,00	ONI	LC – LC
<i>Turdus flavipes</i> (Vieillot, 1818)	1	D	96,88	ONI	LC – LC
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	1	D	78,13	ONI	LC – LC
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	1	D	100	ONI	LC – LC
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	1	D	96,88	ONI	LC – LC
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887) **	1	D	34,38	ONI	LC – LC
<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)	1	D	100	ONI	LC – LC

Mimidae Bonaparte, 1853					
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	1	G	31,25	ONI	LC – LC
<i>Mimus triurus</i> (Vieillot, 1818)	3	G	3,13	ONI	LC – LC
Motacillidae Horsfield, 1821					
<i>Anthus lutescens</i> (Pucheran, 1855)	2	G	9,38	INS	LC – LC
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850					
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	1	G	96,88	GRA	LC – LC
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	3	G	3,13	ONI	LC – LC
Parulidae Wetmore et al., 1947					
<i>Setophaga pitayumi</i> (Vieillot, 1817)	1	D	100	ONI	LC - LC
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	1	G	87,50	INS	LC – LC
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	1	D	100	INS	LC – LC
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817) **	3	D	28,13	INS	LC – LC
<i>Myiothlypis rivularis</i> (Wied, 1821)	3	D	9,38	INS	LC – LC
Icteridae Vigors, 1825					
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	1	D	37,50	ONI	LC – LC
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	1	D	31,25	ONI	LC – LC
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	3	G	18,75	ONI	LC – LC
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	3	G	12,50	ONI	LC – LC
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	3	G	15,63	GRA	LC – LC
<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	3	G	3,13	INS	LC – LC
<i>Molothrus rufoaxillaris</i> (Cassin, 1866)	1	G	15,63	ONI	LC - LC
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	1	G	90,63	ONI	LC – LC
<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)	1	G	21,88	ONI	LC – LC
Mitrospingidae Barker, Burns, Klicka, Lanyon & Lovette, 2013					
<i>Orthogonys chloricterus</i> (Vieillot, 1819) **	1	D	21,88	FRU	LC – LC
Thraupidae Cabanis, 1847					
<i>Orchesticus abeillei</i> (Lesson, 1839) **	1	D	18,75	ONI	NT – LC
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	1	D	87,50	FRU	LC – LC
<i>Pipraeidea bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	3	D	3,13	FRU	LC – LC
<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)	1	D	31,25	FRU	LC – LC
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	4	D	3,13	FRU	LC - EN
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	4	G	3,13	ONI	LC – LC
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776) **	1	D	90,63	FRU	LC – LC
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776) **	1	D	93,75	FRU	LC – LC
<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819) **	1	D	28,13	FRU	LC – LC
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	1	D	100	FRU	LC – LC
<i>Thraupis cyanoptera</i> (Vieillot, 1817) **	1	D	93,75	FRU	NT – LC
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	1	D	81,25	FRU	LC – LC
<i>Thraupis ornata</i> (Sparrman, 1789) **	1	D	87,50	FRU	LC – LC
<i>Stilpnia preciosa</i> (Cabanis, 1850)	2	D	34,38	FRU	LC – LC
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	3	D	12,50	INS	LC – LC
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	1	G	100	GRA	LC – LC
<i>Haplospiza unicolor</i> (Cabanis, 1851) **	1	D	31,25	GRA	LC – LC
<i>Chlorophanes spiza</i> (Linnaeus, 1758)	1	D	21,88	ONI	LC – LC
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	3	D	3,13	FRU	LC – LC

<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818) **	1	D	78,13	FRU	LC – LC
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	1	G	40,63	GRA	LC – LC
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	1	D	93,85	FRU	LC – LC
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	3	D	3,13	ONI	LC – LC
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822) **	1	D	100	FRU	LC -LC
<i>Ramphocelus bresilia</i> (Linnaeus, 1766)	2	D	3,13	FRU	LC -VU
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	1	D	93,75	FRU	LC – LC
<i>Dacnis nigripes</i> (Pelzeln, 1856) **	1	D	40,63	FRU	NT – LC
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	1	D	100	FRU	LC – LC
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	1	D	100	ONI	LC – LC
<i>Asemospiza fuliginosus</i> (Wied, 1830)	1	D	59,38	GRA	LC – LC
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	3	G	3,13	GRA	LC – LC
<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869) **	1	D	40,63	GRA	VU – VU
<i>Sporophila falcirostris</i> (Temminck, 1820) **	2	D	12,50	GRA	VU - EN
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	1	G	71,88	GRA	LC – LC
<i>Sporophila hypoxantha</i> Cabanis, 1851	3	G	3,13	GRA	LC – VU
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	4	D	3,13	GRA	LC – CR
<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	3	G	3,13	ONI	LC – LC
<i>Emberizoides ypiranganus</i> (Ihering & Ihering, 1907)	3	G	6,25	ONI	LC – LC
<i>Saltator maxillosus</i> (Cabanis, 1851) **	3	D	15,63	ONI	LC – LC
<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	1	D	65,63	ONI	LC – LC
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800) **	1	D	21,88	ONI	LC – VU
<i>Poospiza nigrorufa</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	1	G	6,25	INS	LC – LC
<i>Poospiza thoracica</i> (Nordmann, 1835) **	3	D	6,25	INS	LC – LC
<i>Microspingus cabanisi</i> (Bonaparte, 1850)	1	D	21,88	INS	LC – LC
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	2	D	6,25	ONI	LC – LC
<i>Thlypopsis pyrrhocomma</i> (Burns, Unitt & Mason, 2016) **	3	G	25,00	FRU	LC – LC
<i>Donacospiza albifrons</i> (Vieillot, 1817)	3	G	3,13	INS	LC – LC
Cardinalidae Ridgway, 1901					
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	1	D	65,63	FRU	LC – LC
<i>Amaurospiza moesta</i> (Hartlaub, 1853) **	3	D	9,38	ONI	NT – LC
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	1	G	25,00	GRA	LC – LC
Fringillidae Leach, 1820					
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	1	G	68,75	GRA	LC – LC
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	1	D	93,75	FRU	LC – LC
<i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825) **	1	D	25,00	FRU	NT – LC
<i>Euphonia cyanophonia</i> (Vieillot, 1818)	1	D	21,88	FRU	LC – LC
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801) **	1	D	90,63	FRU	LC – LC
<i>Chlorophonia cyanea</i> (Thunberg, 1822)	1	D	18,75	FRU	LC – LC
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	1	G	78,13	GRA	LC – LC
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	1	G	68,75	GRA	LC – LC

5 CAPÍTULO 2 - O PAPEL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA PROTEÇÃO DE AVES DA MATA ATLÂNTICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ

Resumo

Foi avaliado o papel das Unidades de Conservação (UC) para diminuir a vulnerabilidade à extinção de espécies de aves, devido aos efeitos da fragmentação florestal. A riqueza de aves nas UCs foi levantada através da literatura e de trabalhos de campo entre janeiro de 2010 e 2019. A vulnerabilidade à extinção foi avaliada considerando o número de UC onde uma espécie foi registrada. Desta forma, temos: a) espécies com baixa proteção: registrada em no máximo três UC; b) com média proteção: registrada entre quatro a oito UC e c) protegidas: com registros acima de nove UC (44,25% das espécies). Foram avaliadas 18 UC que permitiu o registro de 409 espécies, que representam 68,62% das espécies de aves para o Santa Catarina e 40% da Mata Atlântica. A riqueza de espécies do Parque Nacional da Serra do Itajaí e da REBIO Sassafrás, representam 89,43% das espécies registradas, apontando a importância destas duas Unidades de Conservação de Proteção Integral para a conservação das espécies de aves.

Palavras-chave: Áreas protegidas; Avifauna; Fragmentação; Biodiversidade; Preservação.

THE ROLE OF CONSERVATION UNITS IN THE PROTECTION OF BIRDS IN THE ATLANTIC FOREST IN THE ITAJAÍ RIVER HYDROGRAPHIC BASIN

Abstract

The objective was to evaluate the role of Conservation Units (areas) in reducing the vulnerability to local extinction of bird species due to forest fragmentation. Bird richness was surveyed through literature and fieldwork between January 2010 and 2019. Vulnerability to extinction was assessed considering the number of areas where a species occurs. Thus, we have a) species with low protection: record in a maximum of three areas; b) with medium protection: records between four to eight areas and c) protected: with records above nine areas (44.25% of the species). In 18 areas evaluated, we recorded 409 species that represent 68.62% of the species for the State and 40% of the Atlantic Forest. The species richness of the Serra Itajaí National Park and the REBIO Sassafras represent 89.43% of the recorded species, pointing out the importance of these two Full Protection Conservation Units for the preservation of bird species.

Keywords: Protected areas; Avifauna; Fragmentation; Biodiversity; Preservation.

EL PAPEL DE LAS UNIDADES DE CONSERVACIÓN EN LA PROTECCIÓN DE AVES EN EL BOSQUE ATLÁNTICO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ITAJAÍ

Resumen

El objetivo fue evaluar el papel de las Unidades de Conservación (áreas) en la reducción de la vulnerabilidad a la extinción local de especies de aves debido a la fragmentación del bosque. La riqueza de aves se estudió a través de la literatura y el trabajo de campo entre enero de 2010 y 2019. Se evaluó la vulnerabilidad a la extinción considerando la cantidad de áreas donde se encuentra una especie. Así, tenemos: a) especies con baja protección: registró en un máximo de tres áreas; b) protección média: registros entre cuatro a ocho áreas; c) protegido: registros superiores a nueve áreas (44,25% de las especies). En 18 áreas evaluadas, registramos 409 especies que representan el 68.62% de las especies para el Estado y el 40% de la Mata Atlántica. La riqueza de especies del Parque Nacional Serra do Itajaí y el REBIO Sassafras representan el 89,43% de las especies registradas, lo que indica la importancia de estas dos Unidades de Conservación de Protección Integral para la preservación de las especies de aves.

Palabras Clave: Áreas protegidas; Avifauna; Fragmentación; Biodiversidad; Preservación.

Introdução

O padrão elevado do uso da terra e a consequente fragmentação dos remanescentes de ambientes primários são considerados os principais responsáveis pela perda de biodiversidade (BARROS *et al.*, 2019; TIMMERS *et al.*; 2022). O Brasil responde por 30% das florestas tropicais no mundo, ambientes com elevada riqueza de espécies, o que torna o país em um dos mais rico em diversidade biológica (MEDEIROS *et al.*, 2005).

A Mata Atlântica é considerada um Hotspot mundial, devido a sua alta riqueza de espécies e grau de ameaças (HASUI *et al.*, 2018). Apesar de ser considerada pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) como Reserva da Biosfera (MARTINS *et al.*, 2015), ainda não devemos abandonar a meta de ampliar as áreas protegidas sob o regime de unidades de conservação, especialmente na Mata Atlântica, pois temos apenas 2,1% de sua área preservada sob o regime de Unidades de Conservação (CASTROA *et al.*, 2018).

Em todas as unidades da federação são previstos espaços territoriais a serem especialmente protegidos, sendo vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (BRASIL, 1988). Sua regulamentação foi dada pela Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema de Unidades de Conservação (SNUC) estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação (BRASIL, 2000), reforçando que estes espaços protegidos não são um problema, mas sim importantes para a sociedade brasileira (PEREIRA; SCARDUA, 2008).

As Unidades de Conservação se enquadram em dois grupos com características específicas (BRASIL, 2002). Temos as designadas Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo principal é a preservação, onde se admite apenas o uso indireto dos recursos naturais, e as Unidades de Uso Sustentável, que procuram compatibilizar a conservação com o uso sustentável de uma parcela dos seus recursos naturais (FONSECA *et al.*, 2010).

Para Wilson (1992) a melhor estratégia de proteger as espécies é conservando seus habitats, conservação *in situ*, contribuindo para diminuir os efeitos e ameaças antrópicas à biodiversidade, que incluem a redução e fragmentação do habitat, que podem levar a extinção de espécies e a erosão genética (PRIMACK; RODRIGUES, 2001; REIS *et al.*, 2003; PERREIRA; SCARDUA, 2008; MARTINS; MARENZI; LIMA, 2015). A conservação dos habitats possibilita a manutenção e continuidade dos processos evolutivos naturais das populações, que na Mata Atlântica significa a proteção de uma comunidade de aves das mais ricas do planeta, com espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (PARKER III; GOERCK, 1997; LAPS *et al.*, 2003; GOERCK, 2006).

A criação de grandes áreas protegidas esbarra em problemas políticos e sociais, originando forças contrárias a este movimento de conservação (PRIMACK; RODRIGUES, 2001), fenômeno que fortaleceu a expansão das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), que mesmo compostas por pequenas áreas com vegetação secundária, podem atuar como habitat e áreas de deslocamento de várias espécies de aves (PIZO, 2001; BRAND *et al.*, 2005; FINK *et al.*, 2012). Podem funcionar como núcleos na conservação e como corredores descontínuos entre Unidades de Conservação públicas e de domínio privado (PERREIRA; SCARDUA, 2008).

Áreas protegidas ou Unidades de Conservação são implantadas implementadas como uma ferramenta mundial para a conservação de espécies e manter os serviços ecossistêmicos

associados. No entanto, até que ponto estas áreas são uma medida de conservação eficaz em paisagens com habitats fragmentados precisa ser avaliada (TIMMERS *et al.*; 2022).

Neste contexto, a contribuição das Unidades de Conservação em Santa Catarina na proteção das espécies de aves é ainda pouco conhecida, bem como as informações básicas da biologia da maioria das espécies apresentam lacunas (BORNSCHEIN *et al.*, 1997), que podem comprometer avaliações do status populacional e de conservação das espécies com interesse conservacionista, como as espécies ameaçadas de extinção (STRAUBE *et al.*, 2004).

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efetivo papel das Unidades de Conservação de proteção integral e uso sustentável, como estratégia para diminuir a vulnerabilidade à extinção local de espécies de aves, frente a redução de áreas florestais na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, Santa Catarina.

Material e Métodos

Área de estudo

Os levantamentos das espécies de aves em Unidades de Conservação foram realizados no Alto, Médio e Baixo Vale da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí (BHI), Santa Catarina (Figura 20). Esta bacia abrange uma área de 15.500 Km² que representa 16,15% do território catarinense (VIBRANS *et al.*, 2011; TASCA *et al.*, 2018),

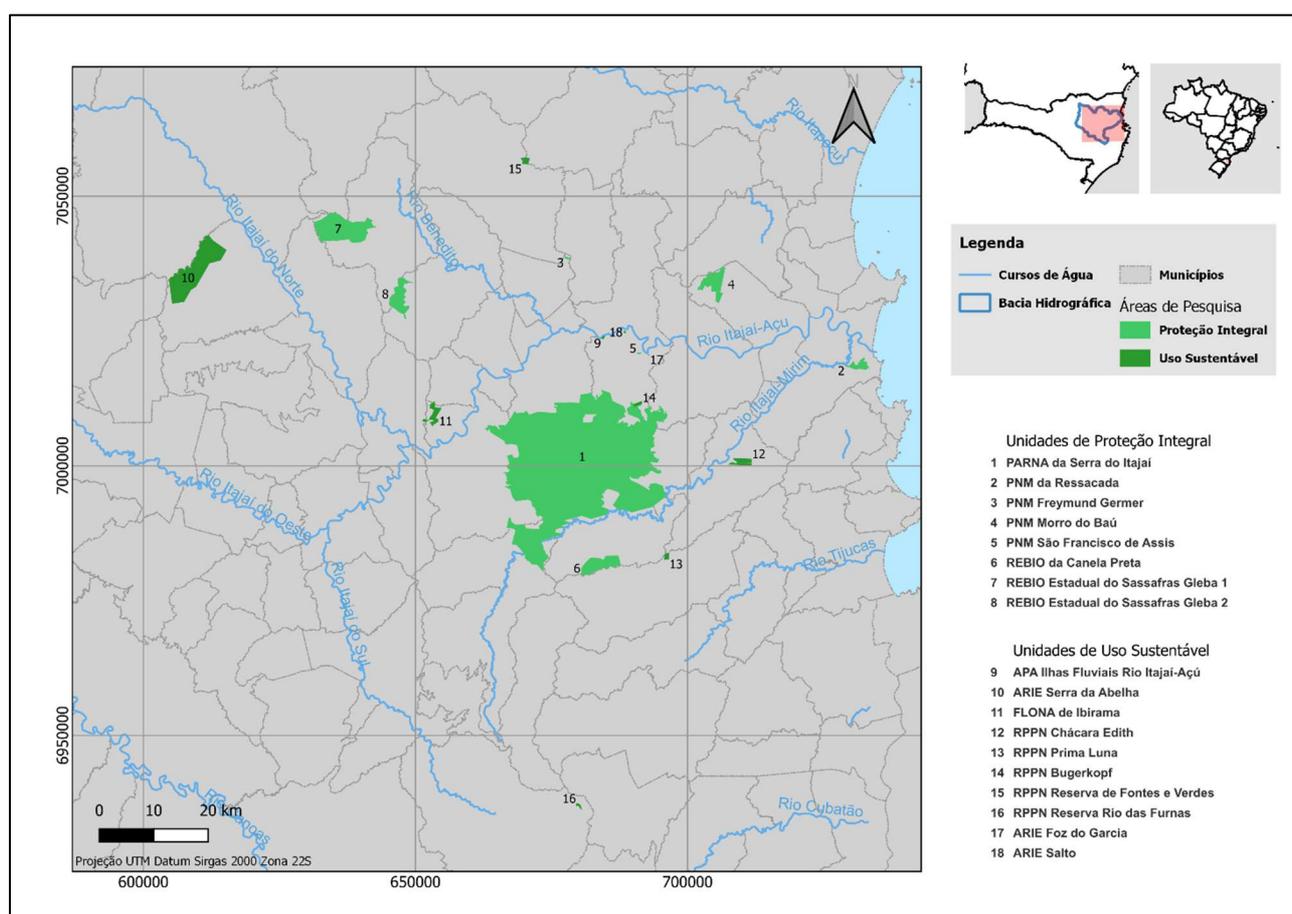
A cobertura florestal desta bacia está quase que totalmente inserida na região fito-ecológica da Floresta Ombrófila Densa, com núcleos de Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária) (KLEIN, 1978). O clima é do tipo Cfa (subtropical úmido de verão quente, sem estação seca) na classificação de Köppen, mas, em regiões com altitudes acima de 800m temos uma situação de transição para o clima temperado úmido (Cfb), com temperatura média anual variando entre 19 e 21°C e uma precipitação anual que varia de 1.600 a 1.800 mm (VIBRANS *et al.*, 2011).

Para o Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI), Reserva Biológica (REBIO) do Sassafrás (Gleba maior), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Serra da Abelha e RPPN Rio das Furnas, as informações sobre a aves foram obtidas dos Planos de Manejo (BRASIL, 2009; FATMA, 2010; SPVS, 2010, ICMBio, 2015). Para o Parque Natural Municipal (PNM)

do Morro do Baú a riqueza de espécies de aves foi obtida em Marterer (1996) e para a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Prima Luna a riqueza foi baseada em Cadorin (2009).

Para as demais Unidades de Conservação foram realizados trabalhos de campo, sendo essas: Reserva Biológica (REBIO) da Canela Preta e do Sassafrás (Gleba menor); Parque Natural Municipal (PNM) Freymund Germer; Parque Natural Municipal São Francisco de Assis; Parque Natural Municipal da Ressacada; Área de Proteção Ambiental (APA) das Ilhas Fluviais do Rio Itajaí-Açu; Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Salto; Área de Relevante Interesse Ecológico Foz do Garcia, Floresta Nacional (FLONA) de Ibirama; e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) Chácara Edith e Fontes e Verdes e Bugerkopf.

Figura 20 - Unidades de Conservação estudadas na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, SC.



Os estudos compreenderam o período entre janeiro de 2010 e 2019, abrangendo todos os meses e estações do ano, conforme indicam Valadão *et al.* (2006). Os registros foram

realizados em diferentes horários do dia (GUZTZAZKY *et al.*, 2015), mas concentrados no período matutino, quando há maior atividade das aves (DARIO, 2012). Nas visitas, o período de observação foi dividido em unidades amostrais (sessenta minutos), onde em caminhadas não sistemáticas, as espécies foram identificadas visualmente ou por manifestações sonoras, procurando explorar todos os ambientes (SANTOS *et al.*, 2010; TONETTI *et al.*, 2017; CAVARZERE *et al.*, 2012; PERRELLA *et al.*, 2018).

Na determinação da vulnerabilidade das espécies (extinção local) na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, consideramos o número de Unidades de Conservação onde a espécie foi registrada como o indicador mais importante, adaptado de Ribon *et al.* (2003). Desta forma, foram consideradas: a) **espécies com baixa proteção**: com registro em no máximo três Unidades de Conservação; b) **espécies com média proteção**: com registro entre quatro e oito Unidades de Conservação; c) **espécies protegidas**: com registros em mais de nove Unidades de Conservação.

A vulnerabilidade também foi avaliada com base na frequência de ocorrência (FO), em relação ao conjunto de Unidades de Conservação, sendo classificadas em: (C) comuns ($FO \geq 0,60$), (P) incomuns ($0,15 \leq FO < 0,60$) e (R) raras ($FO < 0,15$), segundo a fórmula: $FO = N_{di}/N_{td} \times 100$, proporção de Unidades de Conservação em que uma espécie "i" foi observada (N_{di}), em relação ao total de Unidades estudadas (N_{td}) (GUZTZAZKY *et al.*, 2015).

Com base nas listas estadual e internacional das espécies ameaçadas (CONSEMA, 2011; IUCN, 2015), identificamos as espécies Criticamente Ameaçada (CR), Ameaçada (EN) e Vulnerável (V), além das Quase Ameaçada (NT) e Pouco Preocupante (LC). Espécies endêmicas da Mata Atlântica foram determinadas segundo Bencke *et al.* (2006). As espécies também foram classificadas em relação ao habitat preferencial em mais dependentes ou mais generalistas ao habitat (STOTZ *et al.*, 1996).

Resultados e Discussão

Com os dados secundários e com os levantamentos de campo foi possível o registro de 409 espécies de aves - Apêndice B, representando 68,62% das espécies para o estado de Santa Catarina, considerando a riqueza de 596 espécies apresentadas por Rosário (1996)

ou 62,92% pela estimativa de 650 espécies, segundo Pacheco e Laps (2001). A riqueza de aves da BHI também representa 40% das espécies de aves da Mata Atlântica (VALLS *et al.*, 2016).

Recentemente foram mapeados 27 Unidades de Conservação de proteção integral e de uso sustentável para a BHI, sem considerar as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (GARROTE *et al.*, 2018). Apesar de nosso estudo considerar os dados disponíveis de dezoito Unidades de Conservação, estas protegem uma riqueza elevada de espécies em uma área relativamente pequena, 75,943 mil hectares, que representa 5% da área total da bacia.

Tabela 6 - Área, localização, esforço amostral em horas (H) e riqueza de aves das 18 Unidades de Conservação estudadas na Bacia do Itajaí, SC.

Unidade de Conservação	Área (ha)	Município	Esforço Amostral (H)	Riqueza
Proteção Integral				
REBIO da Canela Preta	1.568	Botuverá	60	182
REBIO do Sassafrás - Gleba maior	5.493	Dr. Pedrinho	150	287
REBIO do Sassafrás - Gleba menor	3.872	Benedito Novo	75	190
Parque Nacional da Serra do Itajaí	56.917	Indaial	225	325
PMN Freymund Germer	37	Timbó	115	183
PMN São Francisco de Assis	20	Blumenau	190	162
PNM Morro do Baú	750	Ilhota	-	190
PMN da Ressacada	958	Itajaí	25	126
Uso Sustentável				
APA das Ilhas Fluviais do Rio Itajaí-Açu	40	Blumenau	125	213
ARIE Serra da Abelha	5.016	Vitor Meirelles	-	153
ARIE do Salto	10	Blumenau	100	138
ARIE da Foz do Ribeirão Garcia	4	Blumenau	55	103
FLONA de Ibirama	519	Ibirama	25	156
RPPN Chácara Edith	416	Brusque	80	197
RPPN Prima Luna	100	Nova Trento	-	171
RPPN Rio das Furnas	10	Alfredo Wagner	-	236
RPPN Fontes e Verdes	130	Rio dos Cedros	50	198
RPPN BugerKopf	82,7	Blumenau	100	169
	75.943	-	-	-

As Unidades de Conservação de Proteção Integral somam uma área de 69,31 mil hectares, e as de Uso Sustentável somam apenas 6,31 mil. Contudo, nelas foram registradas 293

espécies (72%) dependentes de ambientes florestais – Apêndice B, indicando uma importância real destas áreas protegidas para a espécies de aves florestais da Mata Atlântica. O fato de outras Unidades de Conservação não apresentarem informações sobre a avifauna, como em RPPNs, podemos ter um aumento de habitats protegidos, que podem ser utilizados habitats temporários e como corredores (trampolins) entre fragmentos e Unidades de Conservação, e assim ter um aumento de espécies de aves protegidas (PIZO, 2001; BARBOSA *et al.*, 2017; COELHO *et al.*, 2018).

Também importante considerar que a dificuldade de criação de áreas protegidas reforçam a necessidade de estudos em áreas não protegidas, pois o processo de perda e fragmentação florestal continua e a relação das espécies de aves neste processo precisa ser monitorado, para que a vulnerabilidade das espécies de aves, segundo Ribon *et al.* (2003) seja melhor percebida numa paisagem fragmentada.

A riqueza do Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI), com 335 espécies representa 83,21% das espécies identificadas neste estudo. Este percentual aumenta quando somamos aquelas exclusivas das duas Glebas da REBIO Sassafrás, chegando a um percentual de 89,43% das espécies registradas, condição que aponta a importância destas duas Unidades de Conservação de Proteção Integral, para a preservação das espécies de aves nesta Bacia Hidrográfica do Itajaí e, aponta também para a necessidade de ampliar a área protegida.

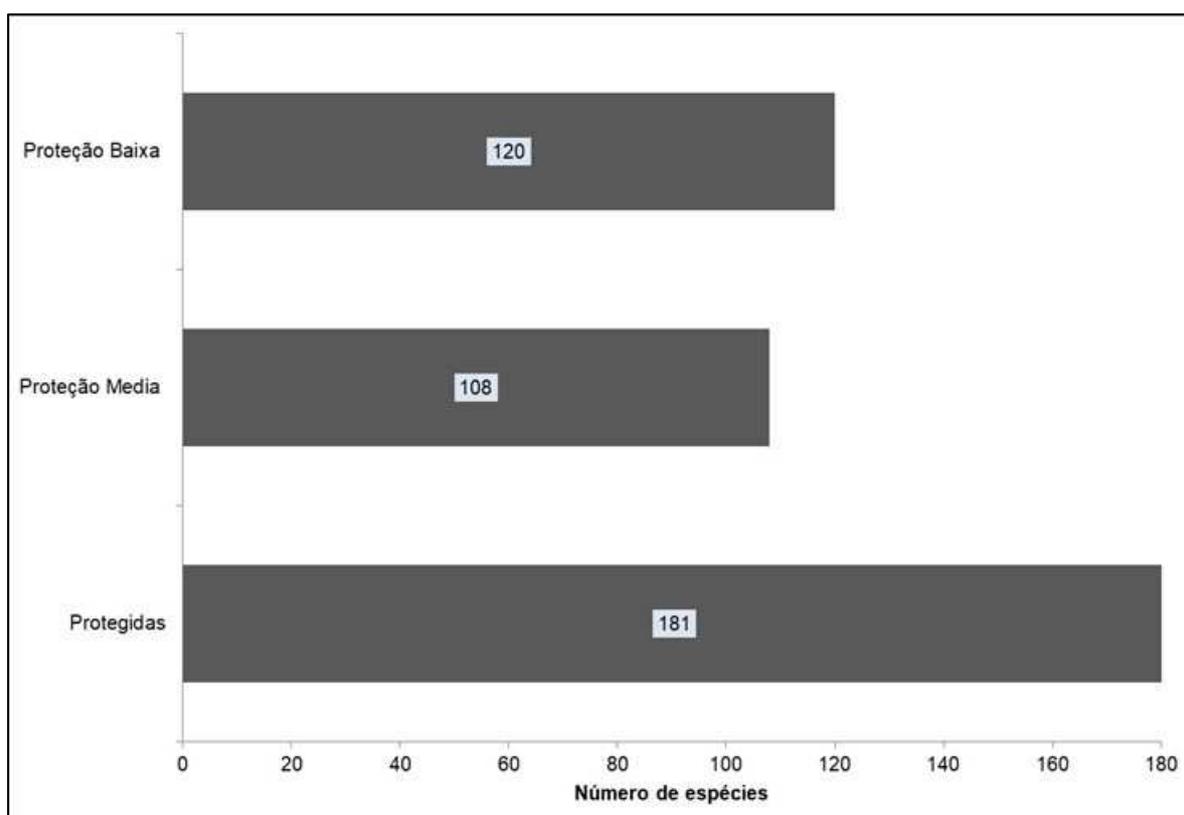
O PNSI, além de ser a maior área protegida, apresenta um gradiente altitudinal que possibilita uma maior diversidade de formações vegetais, como a Floresta Ombrófila Densa Submontana; Montana e Altomontana (FUNEZ; GASPER, 2014). Na REBIO do Sassafrás encontramos situação semelhante, além de uma zona de contato entre diferentes formações florestais, denominada faxinal (FATMA, 2010). Estes mosaicos de ambientes, criando uma maior heterogeneidade espacial, podem explicar a rica comunidade de aves destas áreas (COELHO *et al.*, 2018).

Entre as Unidades de Uso Sustentável se destaca com a maior riqueza a RPPN Rio das Furnas com 236 espécies, que apresenta bordas de contato com o campo natural. A segunda maior riqueza foi registrada na APA das Ilhas Fluviais do Rio Itajaí-açu com 213 espécies. Para a APA também observamos um mosaico de ambientes, com a interface entre o ambiente aquático e terrestre, especialmente com uma mata ciliar bem preservada,

que se apresenta em diferentes estádios da sucessão florestal. Esta heterogeneidade que contribui com a formação de bordas entre os habitats, criando condições de aumento de diferentes habitats que pode favorecer ou facilitar a movimentação das espécies de aves (MARENZI; RODERJAN, 2005; BARBOSA *et al.*, 2017).

Com relação a vulnerabilidade das espécies à extinção local, encontramos que 44,25% das espécies de aves se encontram protegidas (181), pois podem ser registradas em mais de nove Unidades de Conservação - Figura 21. Entre as espécies registradas (409), podemos considerar como menos protegidas ou mais vulneráveis, um total de 29 espécies que não foram registradas em Unidades de Conservação de Proteção Integral, pois, em Unidades de conservação mais restritivas, a proteção pode ser mais efetiva (TIMMERS *et al.*; 2022). Temos ainda 25 espécies de aves que tiveram apenas registros em uma Unidade de Uso Sustentável, como *Euphonia chlorotica* (Linnaeus, 1766) com registro na ARIE Serra da Abelha.

Figura 21 - Vulnerabilidade à extinção local das espécies de aves na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, Estado de Santa Catarina.



A vulnerabilidade à extinção local foi paralelamente avaliada com base na frequência de ocorrência das espécies, dada pela proporção de Unidades de Conservação em que uma

espécie em particular foi registrada. Consideramos que uma espécie está mais protegida quanto maior for o número de Unidades de Conservação onde a espécie ocorra. Esta condição, pode garantir uma melhor proteção para as populações de aves e uma menor probabilidade de extinção em nível de Bacia Hidrográfica. Assim, do total de espécies (409), encontramos 143 consideradas comuns, com frequência igual ou superior a 60%, como *Pyrrhura frontalis* (Vieillot, 1817), considerada endêmica da Mata Atlântica, e ocorrendo em todas as Unidades de Conservação. No outro extremo, as espécies enquadradas como raras, com ocorrência abaixo de 15%, somam 89 espécies de aves e estariam menos protegidas. As demais espécies (148), apresentaram uma frequência intermediária (consideradas incomuns - entre 15 e 60%) – Apêndice B.

Espécies com interesse conservacionista

O papel das Unidades de Conservação para as aves da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí é reforçado pelo registro de 126 espécies consideradas endêmicas e dependentes de habitats florestais da Mata Atlântica – Apêndice B. Do total dos endemismos, 22 são consideradas com baixa proteção, ocorrendo em até três Unidades de Conservação, onde destacamos *Polioptila lactea* (Sharpe, 1885), *Phylloscartes paulista* (Ihering & Ihering, 1907), *Phylloscartes oustaleti* (Sclater, 1887), *Phylloscartes difficilis* (Ihering & Ihering, 1907) e *Phylloscartes sylviolus* (Cabanis & Heine, 1859), com registros apenas no Parque Nacional da Serra do Itajaí, que junto com a gleba maior da REBIO do Sassafrás, possuem o maior número de espécies endêmicas, 115 e 90 espécies, respectivamente.

A frequência de ocorrência das espécies endêmicas aponta que 50 espécies apresentaram uma frequência acima de 60%, consideradas comuns, e entre estas, nove espécies ocorreram em todas as Unidades de Conservação, como *Ramphastos dicolorus* (Linnaeus, 1766), que apresenta uma dieta basicamente frugívora (SICK, 1997). É considerado um importante dispersor de sementes de espécies florestais da Mata Atlântica (GALETTI et al., 2000), sendo considerada também uma espécie espécie-chave para manutenção de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Penha, SC (MARENZI, 2004).

As espécies de aves com algum grau de ameaça em nível estadual e global (CONSEMA 2011; IUCN, 2017) somam um total de 62 espécies (15,23%) – Apêndice B. Deste total, 40 espécies (64,52%) também são endêmicas da Mata Atlântica. O fato de ser florestal e endêmica da Mata Atlântica, parece ser uma condição que aumenta as chances de extinção local, como observado para a florestas no estado de Minas Gerais (RIBON et al., 2003).

Entre as espécies com interesse conservacionista destacamos principalmente aquelas com riscos mais imediatos, nas categorias Em Perigo (EN) e as Criticamente Ameaçadas (CR). Na categoria em Perigo, temos *Crypturellus noctivagus* (Wied, 1820), *Spizaetus melanoleucus* (Vieillot, 1816), *Amazona vinacea* (Kuhl, 1820), *Myiobius barbatus* (Gmelin, 1789), *Phibalura flavirostris* (Vieillot, 1816), *Lipaugus lanioides* (Lesson, 1844), *Cissopis leverianus* (Gmelin, 1788) e *Sporophila falcirostris* (Temminck, 1820) (CONSEMA, 2011). As que inspiram maior preocupação são as que estão na categoria Criticamente Ameaçadas, como *Aburria jacutinga* (Spix, 1825), com registro apenas na RPPN Rio das Furnas, *Spizaetus ornatus* (Daudin, 1800), *Primolius maracana* (Vieillot, 1816) e *Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766), que foram apenas registradas no PNSI.

Podemos elencar entre as espécies aquelas com a maior vulnerabilidade à extinção local, considerando apenas as espécies com baixa proteção e, com registros em até três Unidades de Conservação (raras). Relacionando ainda o status de ameaça, a condição de endêmica e o grau de dependência de florestas, chegamos a um total de 25 espécies endêmicas da Mata Atlântica e dependentes de ambientes florestais. Considerando o status de conservação, *Aburria jacutinga* (Spix, 1825) (CR) e *Amazona pretrei* (Temminck, 1830) (EN), com registros apenas em Unidades de Conservação de Uso Sustentável, seriam as espécies menos protegidas e vulneráveis a extinção na Bacia do Rio Itajaí - Tabela 8.

Tabela 7 - Espécies de com maior grau de vulnerabilidade, associando endemismo, baixa proteção, frequência de ocorrência e a dependência em relação ao ambiente florestal na Bacia Hidrográfica do Itajaí.

Espécie	F.O (%)	IUCN	SC
<i>Aburria jacutinga</i> (Spix, 1825)	5,88	EN	CR
<i>Amazona pretrei</i> (Temminck, 1830)	5,88	VU	EN
<i>Celeus galeatus</i> (Temminck, 1822)	5,88	VU	VU
<i>Sporophila falcirostris</i> (Temminck, 1820)	11,11	VU	EN
<i>Crypturellus noctivagus</i> (Wied, 1820)	11,76	NT	EN
<i>Polioptila lactea</i> (Sharpe, 1885)	5,88	NT	VU
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	17,65	NT	VU
<i>Merulaxis ater</i> (Lesson, 1830)	17,65	NT	VU
<i>Megascops sanctaecatarinae</i> (Salvin, 1897)	17,65	LC	LC
<i>Strix hylophila</i> (Temminck, 1825)	11,76	NT	LC
<i>Hydropsalis forcipata</i> (Nitzsch, 1840)	11,76	LC	LC
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822)	13	LC	LC
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	17,65	LC	LC
<i>Biatas nigropectus</i> (Lafresnaye, 1850)	17,65	NT	LC
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i> (Pelzeln, 1859)	5,88	NT	LC
<i>Leptasthenura striolata</i> (Pelzeln, 1856)	5,88	NT	LC
<i>Laniisoma elegans</i> (Thunberg, 1823)	5,88	LC	LC

<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844)	17,65	NT	LC
<i>Phylloscartes paulista</i> (Ihering & Ihering, 1907)	17,65	NT	LC
<i>Phylloscartes oustaleti</i> (Sclater, 1887)	5,88	NT	LC
<i>Phylloscartes difficilis</i> (Ihering & Ihering, 1907)	5,88	NT	LC
<i>Phylloscartes sylviolus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	5,88	NT	LC
<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	11,76	LC	LC
<i>Cyanocorax caeruleus</i> (Vieillot, 1818)	17,65	NT	LC
<i>Poospiza thoracica</i> (Nordmann, 1835)	11,76	LC	LC

NOTA: F.0 - Frequência de Ocorrência (%). Status Ameaça: CR = Criticamente em Perigo; EN = Em Perigo; VU = Vulnerável; NT = Quase Ameaçada; LC = Pouco Preocupante. Nível global (IUCN) e estadual (SC).

Conclusão

Nosso estudo registrou sob a proteção de Unidades de Conservação, uma parcela expressiva das espécies de aves catarinense associadas com habitats relacionados a Mata Atlântica. Considerando a pequena área protegida sob o regime de Unidades de Conservação na Bacia do Itajaí, nosso estudo também aponta a importância destes espaços territoriais para o sucesso de estratégia de conservação *in situ*, e não apenas para as espécies de aves, mas para a biodiversidade em geral.

O estudo também evidencia a importância da criação de novas Unidades de Conservação na Bacia, independentemente do tamanho que estas possam ter, considerando o fato de termos ainda 120 espécies de aves com baixa proteção, permanecendo mal representadas nas Unidades de Conservação estudadas, incluindo espécies endêmicas e com algum grau de ameaça, com registro apenas no grupo das Unidades de Uso Sustentável.

Considerando a existência de um número maior e crescente de Unidades de Conservação na Bacia, especialmente de RPPNs, é recomendável estudos para avaliar a capacidade das espécies de aves em utilizar este conjunto de Unidades de Conservação como corredores descontínuos, contribuindo desta forma para aumentar a conectividade em paisagens fragmentadas, possibilitando o planejando e ações concretas de gestão e manejo desta paisagem, integrando conceitos da Reserva da Biosfera, de metapopulação, da restauração de áreas degradadas e da ecologia da paisagem, como previsto nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Referências Bibliográficas

- BARBOSA, K. V. C.; KNOGGE, C.; DEVELEY P. F.; JENKINS, C. H.; UEZU, A. Use of small Atlantic Forest fragments by birds in Southeast Brazil. **Perspectives in Ecology and Conservation**, n.15, p. 42-46, 2017.
- BARROS, F. M., MARTELLO, F., PERES, C. A., PIZO, M. A., RIBEIRO, M. C. Matrix type and landscape attributes modulate avian taxonomic and functional spillover across habitat boundaries in the Brazilian Atlantic Forest. **Oikos**, v.128, n.11, p. 1600 - 1612, 2019.
- BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. Áreas Importantes para a Conservação das Aves do Brasil. Parte I – Estados do domínio da Mata Atlântica. Birdlife International – SAVE. 2006.
- BORNSCHEIN, M. R.; REINERT, B. L.; PICHORIM, M. Notas sobre algumas aves novas ou pouco conhecidas no sul do Brasil. **Ararajuba**, v. 5, n. 1, p. 53-59, 1997.
- BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>.
- BRASIL. Lei nº 9.985 de 18 de julho. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. Brasília, 2000.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí**. Org. ACAPRENA. Brasília, 2009.
- BRAND, C. S.; FINK, D.; ZIMMERMANN, C. E. A importância de Reservas Particulares Para a Conservação das Aves em Santa Catarina. In: I Simpósio Sul de Gestão e Conservação Ambiental, Erechim. I Simpósio Sul de Gestão e Conservação Ambiental. Erechim: Departamento de Ciências Biológicas - URI, p. 37 - 47. 2005.
- BRUMMELHAUS, J.; WEBER, J.; PETRY, M. V. A influência da fragmentação da mata ciliar sobre a avifauna na Bacia Hidrográfica do Rio Caí, Rio Grande do Sul. **Neotropical Biology & Conservation**, v. 7, n. 1, p. 57-66, 2012.
- CAVARZERE V.; MARCONDES, R. S.; MORAES, G. P.; DONATELLI, R. J. Comparação quantitativa da comunidade de aves de um fragmento de floresta semidecidual do interior do Estado de São Paulo em intervalo de 30 anos. **Iheringia**, n. 102, p. 384 – 393, 2012.

CADORIN, T. J. **Distribuição atitudinal de aves na RPPN Prima Luna, Nova Trento, Santa Catarina**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2009

CASTROA, J. D. B., BARROSO, T. F. S., SILVA, M. R., SANTOS, M. G. Unidades de Conservação, atributos ecológicos e suas implicações: o caso do Parque Estadual dos Pireneus e da APA dos Pireneus–GO. **Sustainability in Debate**, v.10, n. 3, p. 63 -78, 2019.

COELHO, A. S.; MARENZI, R. C.; IZA, O, B.; SOUZA, V. A. C.; Longarete, C. Análise da estrutura espacial e funcional da paisagem aplicada ao planejamento da conservação da natureza no Município de Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **Geosul**, v. 33, n. 66, p. 304- 327, 2018.

CONSEMA. Conselho Estadual do Meio Ambiente. Resolução 002 de 06 de dezembro de 2011 – Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. **Publicada no Diário Oficial – SC – Nº 19.237, de 20.12. 2011.**

DARIO, F.R. Avifauna em fragmento florestal localizado na região metropolitana de São Paulo. **Atualidades Ornitológicas**, n. 168, p. 33 – 41, 2012.

DELELIS, C. J.; REHDER, T. R.; CARDOSO, T. M. **Mosaicos de áreas protegidas: reflexões e propostas da cooperação franco-brasileira** – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, MMA; Embaixada da França no Brasil - CDS UnB, 148 p. (Série Áreas Protegidas). 2010.

FATMA. **Plano de Manejo da Reserva Biológica Estadual do Sassafrás**: Plano Básico: Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina - PPMA, SC. Florianópolis, Socioambiental Consultores Associados. 2010.

PEREIRA, P. F.; SCARDUA, F. P. Espaços territoriais especialmente protegidos: conceito e implicações jurídicas. **Ambiente & Sociedade**, v. 11, p. 81-97, 2008.

FINK, D., BRANDT, C. S., RUPP, A. E., ZIMMERMANN, C. E. Comunidade de corujas (Aves: Strigiformes) na RPPN Bugarkopf, Blumenau, Santa Catarina. **Biotemas**, v.5, n. 2, p. 75-80, 2012.

FONSECA, M.; LAMAS, I.; KASECKER, T. O papel das unidades de conservação. **Scientific American Brasil**, v. 39, p. 18-23, 2010.

FUNEZ, L. A.; GASPER, A. L. Parque Nacional da Serra do Itajaí (southern Brazil) shrub and herbs flora. **Check List**, [S.l.], v. 10, n. 6, p. 1249-1259, 2014. ISSN 1809-127X. Available at: <<http://biotaxa.org/cl/article/view/10.6.1249>>. Date accessed: 06 Aug. 2016. doi:<http://dx.doi.org/10.15560/10.6.1249>, 2016.

GALETTI, M.; LAPS, R. R.; PIZO, M. A. Frugivory by Toucans (Ramphastidae) at Two Altitudes in the Atlantic Forest of Brazil. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 842 - 850, 2000.

GARROTE, M. S., DAMBROWSKI, V., SANTOS, G. F., AMARO, J. G. Evolução das políticas conservacionistas e a criação de Unidades de Conservação no Vale do Itajaí-SC. **Holos**, v. 1, p. 61-80, 2018.

GOERCK, J. M. Conservação de Aves na Região do Domínio da Mata Atlântica no Brasil. Pp. 33-39. In: Bencke, G. A.; Maurício, G. N.; Develey, P. F.; Goerck, J. M. (org.). **Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: parte 1 – estados do domínio da Mata Atlântica**. São Paulo: SAVE Brasil, 2006. 494 p.

GUZTAZKY, A. C.; CRUZ, A. C.; RUPP, A. E.; ZIMMERMANN, C. E. Comunidade de Aves em um Fragmento de Floresta Atlântica no Bairro Fidélis, Blumenau, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 16, n. 2, p. 67-80, 2015.

IUCN. 2015. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2015. <www.iucnredlist.org>. acesso: 07 Jul. 2015.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico da Serra da Abelha**. Coordenação: Célia Lontra Vieira. Brasília, 2015.

KLEIN, R. M. **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí: UFSC, 1978.

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

MARENZI, R. C. Ecologia da Paisagem da morraria da Praia Vermelha (SC): subsídio à Conservação da Biodiversidade de uma área costeira. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

MARENZI, R. C.; RODERJAN, C. V. Estrutura espacial da paisagem da morraria da Praia Vermelha (SC): subsídio à ecologia de paisagem. **Floresta**, v. 35, n. 2, p. 259-269, 2005.

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

MARTINS, L.; MARENZI, R. C.; LIMA, A. Levantamento e representatividade das Unidades de Conservação instituídas no Estado de Santa Catarina, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 33, p. 241 - 259, 2015.

MEDEIROS, J. D.; SAVI, M.; BRITO, B. F. A. Seleção de áreas para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. **Biotemas**, v. 18, n. 2, p. 33-50, 2005.

PACHECO, J. F.; LAPS, R. R. Notas sobre os primeiros registros de seis espécies de Suboscines de Santa Catarina a partir de coleções seriadas, incluindo uma ocorrência não divulgada. **Tangara**, v. 1, n. 4, p. 169-171, 2001.

PARKER III, T. A.; GOERCK, J. The importance of national parks and biological reserves to bird conservation in the atlantic forest region of Brazil. **Ornithological Monographs**, 48, p. 527-541, 1997.

PERRELLA, D. F.; FERRARI, D. S.; KATAYAMA, M.C; VAZ GUIDA, F. J. A Avifauna do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, um remanescente de Mata Atlântica imerso na área urbana de São Paulo, SP. **Revista Ornithologia**, v. 10, n. 1, p. 4 -16, 2018.

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.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. **Ornithology Research**, v. 29, n. 2, 2021. <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.

- PIZO, M. A. **A conservação das aves frugívoras**. In: J. L. B. Albuquerque, J. F. Cândido Jr, F. C. Straube e A. L. Roos (Eds.) *Ornitologia e Conservação: da Ciência às estratégias*. Tubarão: Ed. Unisul. 2001
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: E. Rodrigues. 2001.
- RIBON, R.; SIMON, J. E.; MATTOS, G. T. Bird Extinctions in Atlantic Forest Fragments of the Viçosa Region, Southeastern Brazil. **Conservation Biology**, v.1, n. 6, p.1827–1839, 2003.
- ROSÁRIO, L. A. 1996. **As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente**. Florianópolis: FATMA, 326 p.
- REIS, A.; BECHARA, F. C.; ESPINDOLA, M. B.; VIEIRA, N. K.; SOUZA, L. L. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza & Conservação**, v.1, n.1, p. 28-36, 2003.
- SANTOS, M.P.D., CERQUEIRA, P.V.; SOARES, L.M.S. Avifauna em seis localidades no centro-sul do Estado do Maranhão, Brasil. **Ornithologia**, v.4, n.1, p. 49-65, 2010.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira: uma introdução**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.
- STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. **Neotropical Birds: Ecology and Conservation**, Chicago: The University of Chicago Press, 2001.
- STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A.; KAJIWARA, D. **Aves**. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. Livro vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, p. 143-496, 2004.
- SPVS (Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental). **Plano de Manejo da Reserva Rio das Furnas**. 2010.
- TASCA, F. A.; POMPÊO, C. A.; FINOTTI, A. R. Evolução da Gestão da Drenagem Urbana na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v.7, n. 2, p. 264-283, 2018.

TIMMERS, R.; VAN KUIJK, M.; VERWEIJ, P. A.; GHAZOUL, J.; HAUTIER, Y.; LAURANCE, W. F.; ARRIAGA-WEISS, S. L.; ASKINS, R. A.; BATTISTI, C.; BERG, A.; DAILY, G. C. ESTADES, C. F.; FRANK, B.; KUROSAWA, R.; POJAR, R. A.; WOINARSKI, J. CZ.; SOONS, M. B.; Conservation of birds in fragmented landscapes requires protected areas. **Frontiers in Ecology and the Environment**. 2022. doi:10.1002/fee.2485.

TONETTI, V. R., REGO, M. A., LUCA, A. C. D., DEVELEY, P. F., SCHUNCK, F., SILVEIRA, L. F. Historical knowledge, richness and relative representativeness of the avifauna of the largest native urban rainforest in the world. **Zoologia**, 34, p.1–18, 2017.

HASUI, É.; METZGER, J. P.; PIMENTEL, R. G.; SILVEIRA, L. F.; BOVO, A. A. D. A.; MARTENSEN, A. C.; UEZU, A.; REGOLIN, A. L.; BISPO A. ...RIBEIRO, M. C. ATLANTIC BIRDS: A dataset of bird species from the Brazilian Atlantic Forest. **Ecology**, v 99, n. 2, p. 497– 497, 2018.

VALADÃO, R. M.; FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JÚNIOR, O. A avifauna no Parque Municipal Santa Luzia, zona urbana de Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Bioscience Journal**, v. 22, n. 2, p. 97-102, 2006.

VALLS, F. C. L., ROSSI, L. C., DOS SANTOS, M. F. B., PETRY, M. V. Análise comparativa da comunidade de aves em áreas de Mata Atlântica no sul do Brasil. **Oecologia Australis**, v. 20, n. 4, p. 477- 491, 2016.

VIBRANS, A. C.; SCHRAMM, V. F.; LINGNER, D, V. Dinâmica sazonal da vegetação na bacia do rio Itajaí, SC, por meio de imagens Modis Terra. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 13, n.1, p. 42-52, 2011.

WILSON, E. O. **A estratégia de conservação da biodiversidade**. In: A estratégia Global da Biodiversidade - Relatório anual: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 1992.

Apêndices

Apêndice B - Riqueza de aves nas Unidades de Conservação avaliadas na Bacia Hidrográfica do Itajaí.

NOTA: Grau de Proteção das Espécies (G.P): P - Protegidas; MP – Média Proteção; BP – Baixa Proteção. F.0 - Frequência de Ocorrência (%). Dependência do habitat (HAB): D - Dependentes de Floresta; G - Generalistas. Espécies consideradas endêmicas da Floresta Atlântica *. Status Ameaça: CR = Criticamente em Perigo; EN = Em Perigo; VU = Vulnerável; LC = Pouco Preocupante; NT = Quase Ameaçada. Em nível internacional (IUCN) e em Santa Catarina (SC). A nomenclatura segue Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al.*, 2021).

Nome do Táxon	(G.P)	F.0 (%)	HAB	IUCN -SC	Nome Português
Tinamidae Gray, 1840					
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819) *	MP	47,06	D	NT - VU	macuco
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	P	88,24	D	LC - LC	inambuguaçu
<i>Crypturellus noctivagus</i> (Wied, 1820) *	BP	11,76	D	NT - EN	jaó-do-sul
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	P	64,71	D	LC - LC	inambu-chintã
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	BP	11,76	G	LC - LC	perdiz
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	BP	5,88	G	LC - LC	codorna
Anatidae Leach, 1820					
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	BP	17,65	G	LC - LC	caneleira
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	BP	17,65	G	LC - LC	irerê
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	BP	5,88	G	LC - LC	pato-do-mato
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	P	70,59	G	LC - LC	ananaí
Cracidae Rafinesque, 1815					
<i>Aburria jacutinga</i> (Spix, 1825) *	BP	5,88	D	EN - CR	jacutinga
<i>Penelope superciliaris</i> (Temminck, 1815)	MP	35,29	D	LC - VU	jacupemba
<i>Penelope obscura</i> (Temminck, 1815)	P	88,24	D	LC - LC	jacuguaçu
<i>Ortalis squamata</i> (Lesson, 1829) *	P	70,59	D	LC - LC	aracuã-pintado
Odontophoridae Gould, 1844					
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825) *	P	58,82	D	LC - LC	uru
Podicipedidae Bonaparte, 1831					

<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	BP	11,76	G	LC - LC	mergulhão
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	BP	5,88	G	LC - LC	mergulhão
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849					
<i>Nannopterum brasilianum</i> (Gmelin, 1789)	MP	29,41	G	LC - LC	biguá
Ardeidae Leach, 1820					
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	MP	23,53	G	LC - LC	socó
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	P	58,82	G	LC - LC	socozinho
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	MP	35,29	G	LC - LC	garça-vaqueira
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	MP	29,41	G	LC - LC	garça-moura
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	MP	29,41	G	LC - LC	garça-branca
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	P	64,71	G	LC - LC	maria-faceira
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	MP	41,18	G	LC - LC	garça-pequena
Threskiornithidae Poche, 1904					
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	BP	5,88	D	LC - LC	coró-coró
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	MP	35,29	G	LC - LC	tapicuru
<i>Theristicus caudatus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	P	52,94	G	LC - LC	curicaca
Cathartidae Lafresnaye, 1839					
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	BP	5,88	G	LC - LC	urubu
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	P	94,12	G	LC - LC	urubu
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	P	100,00	G	LC - LC	urubu
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	MP	35,29	D	LC - LC	urubu-rei
Pandionidae Bonaparte, 1854					
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	BP	5,88	G	LC - LC	águia-pescadora
Accipitridae Vigors, 1824					
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	BP	11,76	D	LC - LC	gavião-gato
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	P	100,00	D	LC - LC	gavião-tesoura
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	BP	11,76	G	LC - LC	gavião-peneira
<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	MP	41,18	D	LC - LC	gavião-bombachinha
<i>Accipiter poliogaster</i> (Temminck, 1824)	BP	5,88	D	NT - LC	tauató
<i>Hieraspiza superciliosa</i> (Linnaeus, 1766)	BP	11,76	D	LC - LC	tauató-passarinho

<i>Accipiter striatus</i> (Vieillot, 1808)	MP	35,29	D	LC - LC	tauató-miúdo
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	BP	17,65	D	LC - LC	bombachinha
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	MP	35,29	D	LC - LC	sovi
<i>Geranoospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	BP	5,88	D	LC - LC	pernilongo
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	BP	5,88	G	LC - LC	gavião-caboclo
<i>Amadonastur lacernulatus</i> (Temminck, 1827) *	MP	23,53	D	VU - LC	gavião-pombo-pequeno
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	BP	11,76	D	LC - LC	gavião-preto
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	P	100,00	D	LC - LC	gavião-carijó
<i>Parabuteo leucorrhous</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	MP	23,53	D	LC - LC	gavião-de-sobre-branco
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	BP	5,88	G	LC - LC	gavião-de-rabo-branco
<i>Pseudastur polionotus</i> (Kaup, 1847) *	MP	47,06	D	NT - LC	gavião-pombo
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	P	76,47	D	LC - LC	gavião-de-cauda-curta
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	P	52,94	D	LC - EN	pega-macaco
<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)	MP	35,29	D	LC - EN	gavião-pato
<i>Spizaetus ornatus</i> (Daudin, 1800)	BP	17,65	D	LC - CR	gavião-de-penacho
Aramidae Bonaparte, 1852					
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	BP	5,88	G	LC - LC	carão
Rallidae Rafinesque, 1815					
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	BP	11,76	D	LC - LC	três-potes
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825) *	P	100,00	D	LC - LC	saracura-mato
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	MP	35,29	G	LC - LC	saracura-sanã
<i>Pardirallus sanguinolentus</i> (Swainson, 1838)	BP	5,88	G	LC - LC	saracura
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	MP	41,18	G	LC - LC	galinha-d'água
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	BP	11,76	G	LC - LC	frango-d'água
Charadriidae Leach, 1820					
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	P	94,12	G	LC - LC	quero-quero
Recurvirostridae Bonaparte, 1831					
<i>Himantopus melanurus</i> (Vieillot, 1817)	BP	11,76	G	LC - LC	pernilongo
Scolopacidae Rafinesque, 1815					
<i>Gallinago paraguaiae</i> (Vieillot, 1816)	BP	11,76	G	LC - LC	narceja

<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	BP	5,88	G	LC - LC	maçarico
Jacanidae Chenu & Des Murs, 1854					
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	MP	29,41	G	LC - LC	jaçanã
Columbidae Leach, 1820					
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	P	100,00	G	LC - LC	rolinha
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	MP	29,41	G	LC - LC	rolinha-picuí
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	BP	17,65	D	LC - LC	pararu-azul
<i>Patagioenas speciosa</i> (Gmelin, 1789)	BP	5,88	D	LC - LC	pomba-trocal
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	P	64,71	G	LC - LC	asa-branca
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	MP	41,18	D	LC - LC	pomba-galega
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	P	70,59	G	LC - LC	pomba-amargosa
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	MP	35,29	G	LC - LC	avoante
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	P	82,35	D	LC - LC	juriti-pupu
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	P	64,71	D	LC - LC	juriti
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	P	70,59	D	LC - LC	pariri
Cuculidae Leach, 1820					
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	P	100,00	D	LC - LC	alma-de-gato
<i>Coccyzus melacoryphus</i> (Vieillot, 1817)	BP	5,88	D	LC - LC	papa-lagarta
<i>Coccyzus euleri</i> (Cabanis, 1873)	BP	5,88	D	LC - LC	papa-lagarta
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	MP	47,06	G	LC - LC	anu-preto
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	P	70,59	G	LC - LC	anu-branco
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	MP	47,06	G	LC - LC	saci
Tytonidae Mathews, 1912					
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	MP	35,29	G	LC - LC	suindara
Strigidae Leach, 1820					
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	BP	17,65	D	LC - LC	corujinha
<i>Megascops sanctaecatarinae</i> (Salvin, 1897) *	BP	17,65	D	LC - LC	corujinha-do-sul
<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790) *	MP	35,29	D	LC - LC	murucututu
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	MP	29,41	D	LC - LC	murucututu-de-barriga-amarela

<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	BP	5,88	D	LC - LC	jacurutu
<i>Strix hylophila</i> (Temminck, 1825)*	BP	11,76	D	NT - LC	coruja-listrada
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	BP	17,65	D	LC - LC	coruja-do-mato
<i>Glaucidium minutissimum</i> (Wied, 1830)*	MP	35,29	D	LC - LC	caburé-miudinho
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	BP	5,88	G	LC - LC	caburé
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	MP	35,29	G	LC - LC	buraqueira
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	BP	17,65	G	LC - LC	coruja-orelhuda
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	BP	17,65	D	LC - LC	mocho-diabo
Nyctibiidae Chenu & Des Murs, 1851					
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	BP	17,65	D	LC - LC	urutau
Caprimulgidae Vigors, 1825					
<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	BP	5,88	D	LC - LC	joão-corta-pau
<i>Antrostomus sericocaudatus</i> Cassin, 1849	BP	17,65	D	LC - LC	bacurau
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	MP	47,06	D	LC - LC	tuju
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	BP	17,65	D	LC - LC	bacurau
<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)	BP	5,88	G	LC - LC	bacurau
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	BP	17,65	G	LC - LC	bacurau-tesoura
<i>Hydropsalis forcipata</i> (Nitzsch, 1840) *	BP	11,76	D	LC - LC	bacurau-tesourão
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	BP	11,76	G	LC - LC	corucão
Apodidae Olphe-Galliard, 1887					
<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	BP	5,88	D	LC - LC	taperuçu-preto
<i>Cypseloides senex</i> (Temminck, 1826)	BP	17,65	D	LC - LC	taperuçu-velho
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	P	76,47	D	LC - LC	taperuçu-de-coleira-branca
<i>Chaetura cinereiventris</i> (Sclater, 1862)	P	94,12	D	LC - LC	andorinhão
<i>Chaetura meridionalis</i> (Hellmayr, 1907)	P	88,24	D	LC - LC	andorinhão-do-temporal
Trochilidae Vigors, 1825					
<i>Ramphodon naevius</i> (Dumont, 1818) *	MP	47,06	D	NT - LC	beija-flor-rajado
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822) *	BP	13	D	LC - LC	rabo-branco-pequeno

<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832) *	P	16	D	LC - LC	rabo-branco-de-garganta-rajada
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	MP	29,41	G	LC - LC	beija-flor-tesoura
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818) *	MP	10	D	LC - LC	beija-flor-cinza
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817) *	P	15	D	LC - LC	beija-flor-preto
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	BP	5,88	G	LC - LC	beija-flor-de-orelha-violeta
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	BP	9	D	LC - LC	beija-flor-de-veste-preta
<i>Stephanoxis lalandi</i> (Vieillot, 1818) *	MP	35,29	D	LC - LC	beija-flor-de-topete-verde
<i>Lophornis magnificus</i> (Vieillot, 1817)	BP	11,76	D	LC - LC	topetinho-vermelho
<i>Lophornis chalybeus</i> (Temminck, 1821)	MP	35,29	D	LC - LC	topetinho-verde
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	MP	29,41	D	LC - LC	besourinho-de-bico-vermelho
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788) *	P	94,12	D	LC - LC	beija-flor-de-fronte-violeta
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818) *	MP	47,06	D	LC - LC	beija-flor-de-papo-branco
<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	P	76,47	D	LC - LC	beija-flor-de-banda-branca
<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	P	58,82	D	LC - LC	beija-flor-de-garganta-verde
<i>Heliodoxa rubicauda</i> (Boddaert, 1783) *	P	58,82	D	LC - LC	beija-flor-rubi
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	MP	35,29	D	LC - LC	estrelinha-ametista
Trogonidae Lesson, 1828					
<i>Trogon surrucura</i> (Vieillot, 1817) *	P	94,12	D	LC - LC	surucuá-variado
<i>Trogon chrysochloros</i> (Pelzeln, 1856)	P	76,47	D	LC - LC	surucuá-dourado
Alcedinidae Rafinesque, 1815					
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	P	88,24	G	LC - LC	martim-pescado
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	P	58,82	G	LC - LC	martim-pescador-verde
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	P	47,06	G	LC - LC	martim-pescador-pequeno
Momotidae Gray, 1840					
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818) *	MP	23,53	D	LC - LC	juruva
Bucconidae Horsfield, 1821					

<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	MP	29,41	D	LC - LC	joão-bobo
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824) *	P	52,94	D	LC - LC	barbudo-rajado
<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	BP	17,65	D	LC - LC	macuru
Ramphastidae Vigors, 1825					
<i>Ramphastos vitellinus</i> (Lichtenstein, 1823)	BP	11,76	D	VU - LC	tucano-bico-preto
<i>Ramphastos dicolorus</i> (Linnaeus, 1766) *	P	100,00	D	LC - LC	tucano-bico-verde
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823) *	P	52,94	D	LC - LC	araçari-poca
<i>Pteroglossus bailloni</i> (Vieillot, 1819) *	P	52,94	D	NT - LC	araçari-banana
Picidae Leach, 1820					
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	BP	11,76	D	LC - LC	picapauzinho
<i>Picumnus temminckii</i> (Lafresnaye, 1845) *	P	94,12	D	LC - LC	picapauzinho-de-coleira
<i>Picumnus nebulosus</i> Sundevall, 1866	BP	11,76	D	NT - LC	picapauzinho-carijó
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	MP	29,41	G	LC - LC	pica-pau-branco
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818) *	P	88,24	D	LC - LC	benedito
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827) *	P	100,00	D	LC - LC	picapauzinho-verde-carijó
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	MP	35,29	D	LC - VU	pica-pau-bufador
<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821) *	P	64,71	D	NT - LC	pica-pau-dourado
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	MP	29,41	G	LC - LC	pica-pau-do-campo
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	P	70,59	D	LC - LC	pica-pau-verde
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	BP	17,65	D	LC - LC	pica-pau-de-cabeça-amarela
<i>Celeus galeatus</i> (Temminck, 1822) *	BP	5,88	D	VU - VU	pica-pau-de-cabeça-canela
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	P	58,82	D	LC - LC	pica-pau-de-banda-branca
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818) *	BP	17,65	D	LC - LC	pica-pau-rei
Falconidae Leach, 1820					
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	P	70,59	G	LC - LC	carcará
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	P	70,59	G	LC - LC	carrapateiro
<i>Milvago chimango</i> (Vieillot, 1816)	BP	5,88	G	LC - LC	chimango
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	BP	5,88	D	LC - LC	acaúã

<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	P	76,47	D	LC - LC	falcão-caburé
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	P	52,94	D	LC - LC	falcão-relógio
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	P	52,94	G	LC - LC	quiriquiri
<i>Falco femoralis</i> (Temminck, 1822)	BP	5,88	G	LC - LC	falcão-coleira
Psittacidae Rafinesque, 1815					
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	MP	29,41	D	NT - CR	maracanã
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	MP	35,29	D	LC - LC	periquitão
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817) *	P	100,00	D	LC - LC	tiriba
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	P	82,35	D	LC - LC	tuim
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788) *	P	88,24	D	LC - LC	periquito-verde
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769) *	P	94,12	D	LC - LC	cuiú-cuiú
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	P	88,24	D	LC - LC	maitaca
<i>Amazona vinacea</i> (Kuhl, 1820) *	MP	29,41	D	VU - EN	peito-roxo
<i>Amazona pretrei</i> (Temminck, 1830) *	BP	5,88	D	VU - EN	charão
<i>Triclaria malachitacea</i> (Spix, 1824) *	MP	47,06	D	NT - VU	sabiá-cica
Thamnophilidae Swainson, 1824					
<i>Terenura maculata</i> (Wied, 1831) *	MP	23,53	D	LC - LC	zidedê
<i>Myrmotherula unicolor</i> (Ménétriès, 1835) *	MP	41,18	D	NT - LC	choquinha-cinzenta
<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825) *	P	70,59	D	LC - LC	choquinha-de-garganta-pintada
<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823) *	P	70,59	D	NT - LC	choquinha-de-peito-pintado
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	P	88,24	D	LC - LC	choquinha-lisa
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	P	70,59	D	LC - LC	asa-vermelha
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> (Vieillot, 1816)	MP	29,41	G	LC - LC	choca-de-chapéu-vermelho
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	P	100,00	D	LC - LC	choca-da-mata
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816) *	P	76,47	D	LC - LC	chocão-carijó
<i>Batara cinerea</i> (Vieillot, 1819)	P	52,94	D	LC - LC	matracão
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825) *	MP	47,06	D	LC - LC	borralhara-assobiadora
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823) *	MP	41,18	D	LC - LC	borralhara

<i>Biatas nigropectus</i> (Lafresnaye, 1850) *	BP	17,65	D	VU - VU	papo-branco
<i>Myrmoderus squamosus</i> (Pelzeln, 1868) *	P	76,47	D	LC - LC	papa-formiga-de-grota
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818) *	P	82,35	D	LC - LC	papa-taoca
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822) *	P	76,47	D	LC - LC	trovoada
<i>Drymophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901) *	MP	35,29	D	LC - LC	trovoada-de-bertoni
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906) *	BP	17,65	D	NT - LC	choquinha-de-dorso-vermelho
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825) *	P	52,94	D	LC - LC	choquinha-carijó
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873					
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831) *	P	88,24	D	LC - LC	chupa-dente
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818) *	P	70,59	D	LC - LC	cuspidor-de-máscara-preta
Grallariidae Sclater & Salvin, 1873					
<i>Grallaria varia</i> (Boddaert, 1783)	MP	35,29	D	LC - LC	tovacuçu
<i>Cryptopezus nattereri</i> (Pinto, 1937) *	MP	41,18	D	LC - LC	pinto-do-mato
Rhinocryptidae Wetmore, 1926 (1837)					
<i>Merulaxis ater</i> (Lesson, 1830) *	BP	17,65	D	NT - VU	entufado
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831) *	P	70,59	D	NT - LC	macuquinho
<i>Scytalopus spelunca</i> (Ménétriès, 1835) *	MP	41,18	D	LC - LC	tapaculo-preto
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétriès, 1835) *	MP	35,29	D	NT - LC	tapaculo-pintado
Formicariidae Gray, 1840					
<i>Formicarius colma</i> Boddaert, 1783	P	52,94	D	LC - LC	galinha-do-mato
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	P	76,47	D	LC - LC	tovaca-campainha
<i>Chamaeza ruficauda</i> (Cabanis & Heine, 1859) *	MP	23,53	D	LC - LC	tovaca-de-rabo-vermelho
Scleruridae Swainson, 1827					
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétriès, 1835) *	P	76,47	D	LC - LC	vira-folha
Dendrocolaptidae Gray, 1840					
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820) *	P	76,47	D	LC - LC	arapaçu-liso
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	P	100,00	D	LC - LC	arapaçu-verde
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818) *	P	100,00	D	LC - LC	arapaçu-rajado

<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822) *	MP	23,53	D	LC - LC	arapaçu-de-bico-torto
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859) *	MP	35,29	D	LC - LC	arapaçu-escamoso
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> (Spix, 1825)	P	88,24	D	LC - LC	arapaçu-grande
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	P	82,35	D	LC - LC	arapaçu
Xenopidae Bonaparte, 1854					
<i>Xenops minutus</i> (Sparrman, 1788)	MP	41,18	D	LC -LC	bico-virado
<i>Xenops rutilans</i> (Temminck, 1821)	P	82,35	D	LC -LC	bico-virado-carijó
Furnariidae Gray, 1840					
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	P	88,24	G	LC -LC	joão-de-barro
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	P	82,35	D	LC -LC	joão-porca
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i> (Pelzeln, 1859) *	BP	5,88	D	NT - LC	cisqueiro
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821) *	P	64,71	D	LC -LC	barraqueiro
<i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816) *	MP	35,29	D	LC -LC	trepador-coleira
<i>Anabacerthia amaurotis</i> (Temminck, 1823) *	MP	47,06	D	NT - LC	limpa-folha
<i>Anabacerthia lichtensteini</i> (Cabanis & Heine, 1859) *	MP	47,06	D	LC - LC	limpa-folha
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821) *	P	64,71	D	LC -LC	limpa-folha
<i>Dendroma rufa</i> (Vieillot, 1818)	P	76,47	D	LC -LC	limpa-folha
<i>Heliobletus contaminatus</i> (Pelzeln, 1859) *	MP	35,29	D	LC - LC	trepadorzinho
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	MP	10	D	LC -LC	trepador-quiete
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i> (Jardine & Selby, 1830) *	P	64,71	D	LC -LC	trepador
<i>Leptasthenura striolata</i> (Pelzeln, 1856) *	BP	5,88	G	NT - LC	grimpeiro
<i>Leptasthenura setaria</i> (Temminck, 1824) *	MP	23,53	D	NT - LC	grimpeiro
<i>Anumbius annumbi</i> (Vieillot, 1817)	BP	11,76	G	LC - LC	cochicho
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	BP	11,76	G	LC - LC	curutié
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (Vieillot, 1819) *	P	100,00	D	LC - LC	pichororé
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	MP	23,53	D	LC - LC	pi-puí
<i>Synallaxis spixi</i> (Sclater, 1856)	P	82,35	G	LC - LC	joão-teneném
<i>Cranioleuca obsoleta</i> (Reichenbach, 1853) *	P	52,94	D	LC - LC	arredio-oliváceo
Pipridae Rafinesque, 1815					
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	MP	41,18	D	LC - LC	rendeira

<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809) *	P	70,59	D	LC - LC	tangarazinho
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793) *	P	94,12	D	LC - LC	tangará
Oxyruncidae Ridgway, 1906 (1831)					
<i>Oxyruncus cristatus</i> Swainson, 1821	MP	47,06	D	LC - LC	araponga-do-horto
Onychorhynchidae Tello, Moyle, Marchese & Cracraft, 2009					
<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	BP	5,88	D	LC - EN	assanhadinho
Tityridae Gray, 1840					
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838) *	P	88,24	D	LC - LC	flautim
<i>Laniisoma elegans</i> (Thunberg, 1823) *	BP	5,88	D	LC - LC	chibante
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	MP	23,53	D	LC - LC	anambé
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	P	94,12	D	LC - LC	anambé-branco
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	BP	17,65	D	LC - LC	caneleiro-verde
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	P	82,35	D	LC - LC	caneleiro
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	P	94,12	D	LC - LC	caneleiro-preto
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	P	58,82	D	LC - LC	hapéu-preto
Cotingidae Bonaparte, 1849					
<i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821) *	P	82,35	D	NT - LC	corocoxó
<i>Phibalura flavirostris</i> Vieillot, 1816	BP	17,65	D	NT - EN	tesourinha
<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844) *	BP	17,65	D	NT - EN	tropeiro
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817) *	P	82,35	D	VU - LC	araponga
Pipritidae Ohlson, Irestedt, Ericson & Fjeldså, 2013					
<i>Piprites chloris</i> (Temminck, 1822)	MP	23,53	D	LC - LC	papinho-amarelo
<i>Piprites pileata</i> (Temminck, 1822)	BP	5,88	D	VU - LC	caneleirinho
Platyrinchidae Bonaparte, 1854					
<i>Platyrinchus mystaceus</i> (Vieillot, 1818)	P	76,47	D	LC - LC	patinho
<i>Platyrinchus leucoryphus</i> (Wied, 1831) *	MP	35,29	D	VU - VU	patinho-gigante
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907					
<i>Mionectes rufiventris</i> (Cabanis, 1846)*	P	94,12	D	LC - LC	abre-asa
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> (Tschudi, 1846)	P	94,12	G	LC - LC	cabeçudo
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	P	52,94	D	LC - LC	borboletinha

<i>Phylloscartes kronei</i> (Willis & Oniki, 1992) *	MP	29,41	D	VU - LC	maria-da-restinga
<i>Phylloscartes paulista</i> (Ihering & Ihering, 1907) *	BP	17,65	D	NT - LC	papa-mosca
<i>Phylloscartes oustaleti</i> (Sclater, 1887) *	BP	5,88	D	NT - LC	papa-moscas-de-olheiras
<i>Phylloscartes difficilis</i> (Ihering & Ihering, 1907) *	BP	5,88	D	NT - LC	estalinho
<i>Phylloscartes sylviolus</i> (Cabanis & Heine, 1859) *	BP	5,88	D	NT - LC	maria-pequena
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	P	100,00	D	NT - LC	bico-chato
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831) *	P	58,82	D	LC - LC	teque-teque
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	P	76,47	D	LC - LC	tororó
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818) *	P	76,47	D	LC - LC	miudinho
<i>Hemitriccus obsoletus</i> (Miranda-Ribeiro, 1906) *	MP	29,41	D	LC - LC	catraca
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831) *	P	52,94	D	NT - LC	tiririzinho
Tyrannidae Vigors, 1825					
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	MP	29,41	G	LC - LC	gibão-de-couro
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	P	88,24	D	LC - LC	risadinha
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	MP	41,18	G	LC - LC	guaracava-de-barriga-amarela
<i>Elaenia parvirostris</i> (Pelzeln, 1868)	P	70,59	D	LC - LC	tuque-pium
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	P	52,94	D	LC - LC	tuque
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	BP	11,76	D	LC - LC	tucão
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	MP	29,41	D	LC - LC	guaracava
<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	MP	23,53	D	LC - LC	piolhinho-verdoso
<i>Tyranniscus burmeisteri</i> (Cabanis & Heine, 1859)	MP	29,41	D	LC - LC	piolhinho
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	P	52,94	D	LC - LC	piolhinho
<i>Phyllomyias griseocapilla</i> (Sclater, 1862) *	P	70,59	D	NT - LC	piolhinho-serrano
<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	BP	11,76	G	LC - LC	joão-pobre
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	BP	41,18	D	LC - LC	alegrinho
<i>Attila phoenicurus</i> (Pelzeln, 1868)	P	88,24	D	LC - LC	capitão-castanho
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819) *	P	94,12	D	LC - LC	capitão-saíra
<i>Legatus leucophaius</i> (Vieillot, 1818)	P	76,47	D	LC - LC	bem-te-vi-pirata
<i>Ramphotrigon megacephalum</i> (Swainson, 1835)	BP	5,88	D	LC - LC	maria-cabeçuda

<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	P	82,35	D	LC - LC	irré
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	BP	5,88	D	LC - LC	maria-cavaleira
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	MP	23,53	D	LC - LC	gritador
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	P	100,00	D	LC - LC	bem-te-vi
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	P	64,71	G	LC - LC	suiriri-cavaleiro
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	P	100,00	D	LC - LC	bem-te-vi-rajado
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	P	76,47	D	LC - LC	neinei
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	P	76,47	D	LC - LC	bentevizinho
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	P	100,00	D	LC - LC	suiriri
<i>Tyrannus savana</i> (Daudin, 1802)	P	58,82	G	LC - LC	tesourinha
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	P	94,12	D	LC - LC	peitica
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	P	52,94	D	LC - LC	viuvinha
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	P	76,47	G	LC - LC	filipe
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	BP	11,76	G	LC - LC	príncipe
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	P	58,82	D	LC - LC	guaracavuçu
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	P	100,00	D	LC - LC	enferrujado
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	P	52,94	D	LC - LC	papa-mosca
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	BP	11,76	G	LC - LC	maria-preta-de-bico-azulado
<i>Knipolegus lophotes</i> (Boie, 1828)	BP	11,76	G	LC - LC	maria-preta
<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818) *	BP	11,76	D	LC - LC	maria-preta
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	MP	41,18	G	LC - LC	suiriri-pequeno
<i>Nengetus cinereus</i> (Vieillot, 1816)	BP	11,76	G	LC - LC	primavera
<i>Muscipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823) *	MP	41,18	D	LC - LC	tesoura-cinzenta
Vireonidae Swainson, 1837					
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	P	94,12	D	LC - LC	pitiguari
<i>Hylophilus poicilotis</i> (Temminck, 1822) *	P	100,00	D	LC - LC	verdinho-coroado
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	P	100,00	D	LC - LC	juruviara
Corvidae Leach, 1820					
<i>Cyanocorax caeruleus</i> (Vieillot, 1818) *	BP	17,65	D	NT - LC	gralha-azul

<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	MP	35,29	D	LC - LC	gralha-piçaca
Hirundinidae Rafinesque, 1815					
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	P	100,00	G	LC - LC	andorinha
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	P	94,12	G	LC - LC	andorinha-serradora
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	MP	47,06	G	LC - LC	andorinha-do-campo
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	P	88,24	G	LC - LC	andorinha-grande
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	MP	47,06	G	LC - LC	andorinha-de-sobre-branco
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	BP	5,88	G	LC - LC	andorinha-do-barranco
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	BP	5,88	G	LC - LC	andorinha-de-bando
Troglodytidae Swainson, 1831					
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	P	88,24	G	LC - LC	corruíra
Poliptilidae Baird, 1858					
<i>Ramphocaenus melanurus</i> (Vieillot, 1819)	MP	29,41	D	LC - LC	chirito
<i>Poliptila lactea</i> (Sharpe, 1885) *	BP	5,88	D	NT - VU	balança-rabo
Turdidae Rafinesque, 1815					
<i>Catharus swainsoni</i> (Tschudi, 1845)	BP	5,88	D	LC - LC	sabiá-de-óculos
<i>Turdus flavipes</i> (Vieillot, 1818)	P	100,00	D	LC - LC	sabiá-una
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	P	100,00	D	LC - LC	sabiá-branco
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	P	70,59	D	LC - LC	sabiá-laranjeira
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	P	100,00	D	LC - LC	sabiá-poca
<i>Turdus subalaris</i> (Seeböhm, 1887) *	MP	47,06	D	LC - LC	sabiá-ferreiro
<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)	P	100,00	D	LC - LC	sabiá-coleira
Mimidae Bonaparte, 1853					
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	MP	41,18	G	LC - LC	sabiá-campo
Motacillidae Horsfield, 1821					
<i>Anthus lutescens</i> (Pucheran, 1855)	BP	5,88	G	LC - LC	caminheiro
<i>Anthus hellmayri</i> (Hartert, 1909)	BP	5,88	G	LC - LC	caminheiro
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850					
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Müller, 1776)	P	100,00	G	LC - LC	tico-tico

<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	BP	5,88	G	LC - LC	tico-tico-do-campo
Parulidae Wetmore et al., 1947					
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	P	100,00	D	LC - LC	mariquita
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	P	88,24	G	LC - LC	pia-cobra
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	P	100,00	D	LC - LC	pula-pula
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817) *	MP	41,18	D	LC - LC	pula-pula-assobiador
<i>Myiothlypis rivularis</i> (Wied, 1821)	BP	29,41	D	LC - LC	pula-pula-ribeirinho
Icteridae Vigors, 1825					
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	MP	35,29	D	LC -LC	japuira
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	MP	29,41	D	LC -LC	guaxe
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	MP	35,29	G	LC -LC	pássaro-preto
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	MP	29,41	G	LC -LC	chopim-do-brejo
<i>Molothrus rufoaxillaris</i> Cassin, 1866	MP	35,29	G	LC - LC	chupim-azeviche
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	P	70,59	G	LC -LC	chupim
<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)	BP	17,65	G	LC -LC	polícia-inglesa
Mitrospingidae Barker, Burns, Klicka, Lanyon & Lovette, 2013					
<i>Orthogonyx chloricterus</i> (Vieillot, 1819) *	MP	47,06	D	LC - LC	catirumbava
Thraupidae Cabanis, 1847					
<i>Orchesticus abeillei</i> (Lesson, 1839) *	MP	35,29	D	NT - LC	sanhaço-pardo
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	P	100,00	D	LC - LC	saíra-viúva
<i>Rauenia bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	3	D	3,13	FRU	LC – LC
<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)	P	52,94	D	LC - LC	sanhaço-frade
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	BP	5,88	D	LC - EN	tietinga
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	BP	5,88	G	LC - LC	bico-de-veludo
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776) *	P	100	D	LC - LC	saíra-sete-cores
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776) *	P	94,12	D	LC - LC	saíra-militar
<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819) *	MP	47,06	D	LC - LC	saíra-lagarta
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	P	100	D	LC - LC	sanhaço-cinzento
<i>Thraupis cyanoptera</i> (Vieillot, 1817) *	MP	88,24	D	NT - LC	sanhaço-de-encontro-azul

<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	MP	64,71	D	LC - LC	sanhaço-do-coqueiro
<i>Thraupis ornata</i> (Sparman, 1789) *	MP	76,47	D	LC - LC	sanhaço-encontro
<i>Stilpnia preciosa</i> (Cabanis, 1850)	BP	35,29	D	LC - LC	saíra-preciosa
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	BP	17,65	D	LC - LC	figuinha
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	P	100,00	G	LC - LC	canário
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	BP	5,88	G	LC - LC	tipio
<i>Haplospiza unicolor</i> (Cabanis, 1851) *	P	64,71	D	LC - LC	cigarra-bambu
<i>Chlorophanes spiza</i> (Linnaeus, 1758)	MP	29,41	D	LC - LC	saí-verde
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818) *	P	82,35	D	LC - LC	saíra-ferrugem
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	MP	47,06	G	LC - LC	tiziu
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	P	94,12	D	LC - LC	tiê-de-topete
<i>Loriotus cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	BP	5,88	D	LC - LC	tiê-galo
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822) *	P	100,00	D	LC - LC	tiê-preto
<i>Ramphocelus bresília</i> (Linnaeus, 1766)	BP	5,88	D	LC - VU	tiê-sangue
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	P	88,24	D	LC - LC	saí-andorinha
<i>Dacnis nigripes</i> (Pelzeln, 1856) *	MP	23,53	D	NT - LC	saí- pernas-pretas
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	P	100,00	D	LC - LC	saí-azul
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	P	94,12	D	LC - LC	cambacica
<i>Asemospiza fuliginosus</i> (Wied, 1830)	P	58,82	D	LC - LC	cigarra-preta
<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869) *	MP	41,18	D	VU - VU	pioxó
<i>Sporophila falcirostris</i> (Temminck, 1820) *	BP	11,11	D	VU - EN	cigarra
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	BP	5,88	G	VU - EN	coleirinho
<i>Sporophila hypoxantha</i> Cabanis, 1851	BP	5,88	G	LC - VU	caboclinho
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	BP	5,88	D	LC - CR	curió
<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	BP	5,88	G	LC - LC	sabiá-do-banhado
<i>Emberizoides ypiranganus</i> (Ihering & Ihering, 1907)	BP	5,88	G	LC - LC	canário-brejo
<i>Saltator maxillosus</i> (Cabanis, 1851) *	MP	29,41	D	LC - LC	tempera-viola
<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	P	82,35	D	LC - LC	trinca-ferro
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800) *	MP	35,29	D	LC - VU	bico-de-pimenta
<i>Poospiza nigrorufa</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	BP	11,76	G	LC - LC	quem-te-vestiu

	<i>Poospiza thoracica</i> (Nordmann, 1835) *	BP	11,76	D	LC - LC	peito-pinhão
	<i>Microspingus cabanisi</i> (Bonaparte, 1850)	MP	41,18	D	LC - LC	quiete-do-sul
	<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	BP	11,76	D	LC - LC	saí-canário
	<i>Thlypopsis pyrrhocomma</i> (Burns, Unitt & Mason, 2016) *	MP	35,29	G	LC - LC	cabecinha-castanha
	<i>Donacospiza albifrons</i> (Vieillot, 1817)	BP	5,88	G	LC - LC	tico-tico-do-banhado
	Cardinalidae Ridgway, 1901					
	<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	P	70,59	D	LC - LC	tiê-de-bando
	<i>Amaurospiza moesta</i> (Hartlaub, 1853) *	MP	23,53	D	NT - LC	negrinho-do-mato
1837)	<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i> (d'Orbigny & Lafresnaye,	MP	23,53	G	LC - LC	azulinho
	<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	BP	5,88	D	LC - LC	azulão
	Fringillidae Leach, 1820					
	<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	P	76,47	G	LC - LC	pintassilgo
	<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	P	88,24	D	LC - LC	gaturamo
	<i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825) *	P	64,71	D	NT - LC	cais-cais
	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	BP	3,88	D	LC - LC	fim-fim
	<i>Euphonia cyanophonia</i> (Vieillot, 1818)	P	58,82	D	LC - LC	gaturamo-rei
	<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801) *	P	88,24	D	LC - LC	ferro-velho
	<i>Chlorophonia cyanea</i> (Thunberg, 1822)	BP	5,88	D	LC - LC	gaturamo
	<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	P	52,94	G	LC - LC	bico-de-lacre
	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	MP	41,18	G	LC - LC	pardal

6 CAPÍTULO 3 - A CONTRIBUIÇÃO DA MATA CILIAR NA CONSERVAÇÃO DA AVIFAUNA EM PAISAGEM FRAGMENTADA PELA AÇÃO ANTRÓPICA

Resumo

Por estarem associadas ao conceito de corredores ecológicos, este trabalho buscou avaliar se florestas ciliares com diferentes graus de conservação podem exercer diferentes funções ecológicas na paisagem. Levantamentos em campo foram realizados em cinco trechos de floresta ciliar entre os municípios de Blumenau e Navegantes, em trabalhos mensais entre janeiro de 2014 a dezembro de 2019. As observações se concentraram nas primeiras horas da manhã, quando há maior atividade das aves. Foi possível registrar 253 espécies, que representa 42,45% da avifauna catarinense. O primeiro trecho com florestas bem conservadas teve a maior riqueza com 213 espécies. As possíveis funções das florestas ciliares podem ser observadas em um mesmo trecho simultaneamente, dependendo da espécie ou grupos de interesse, além do estado de conservação da floresta ciliar. As matas ciliares se protegidas, representam elementos fundamentais dentro de uma estratégia integrada de conservação, devendo se evitar a supressão das matas ciliares remanescentes ao longo dos rios, onde o arranjo espacial no mosaico de manchas possibilita uma maior conectividade devido as diferentes funções ecológicas que pode desempenhar na paisagem.

Palavras-chave: Fragmentação; Florestas Ciliares; Aves; Corredores Ecológicos.

Abstract

As they are associated with the concept of ecological corridors, this work sought to assess whether riparian forests with different degrees of conservation can play different roles in the landscape. Surveys were carried out in five stretches of riparian forest between the municipalities of Blumenau and Navegantes, in monthly works between January 2014 and December 2019. The observations were concentrated in the early morning hours, when there is greater bird activity. It was possible to record 253 species, which represents 42.45% of Santa Catarina's avifauna. The first stretch with well-preserved forests and had the highest richness with 213 species. The possible functions of riparian forests can be observed in the same stretch simultaneously, depending on the species or interest groups, in addition to the conservation status of the riparian forest. The riparian forests, if protected,

represent fundamental elements within an integrated conservation strategy, avoiding the suppression of the remaining riparian forests along the rivers, where the spatial arrangement in the mosaic of patches allows for greater connectivity due to different functions in the landscape.

Keywords: Fragmentation, Riparian Forests, Birds, Ecological Corridors.

Introdução

A Mata Atlântica brasileira entre as florestas tropicais, é apontada como área prioritária de conservação por ser um dos centros de biodiversidade mundial (*Hotspot*). Isto significa que apresenta níveis elevados de riqueza e endemismos, mas com altos índices de desmatamento (MITTERMEIER *et al.*, 1998; MYERS *et al.*, 2000; BORGO *et al.*, 2011; VALLS *et al.*, 2016). A ocupação humana ainda acarreta perda e fragmentação destes habitats e como consequência, a área original está reduzida para próximo de 7% (CHEUNG *et al.*, 2010; PEREIRA *et al.*, 2013), situação que pode não garantir a permanência das espécies nas áreas remanescentes (BRUMMELHAUS *et al.*, 2012).

A importância dos remanescentes florestais é reforçada por estudos que reconhecem a natureza fragmentada dos espaços adequados, mesmo em grandes áreas contínuas de florestas preservadas (HANSKI; SIMBERLOFF, 1997). Os conceitos da ecologia da paisagem nos permitem explorar abordagens de conservação com foco na interação espacial entre os elementos desta paisagem. Estes elementos são representados pelas manchas de ambiente ou fragmentos, os corredores que são elemento de ligação, e a matriz que domina e controla a paisagem (MARENZI; RODERJAN, 2005). A aplicação destes conceitos pode auxiliar na construção de um planejamento integrado do espaço, reconhecido como fundamental à tomada de ações à manutenção e restauração dos ambientes para a conservação de aves florestais (DEVELEY; MARTENSEN, 2006; PÜTZ *et al.*, 2011).

Consequências da fragmentação não é um tema recente em estudos em ecologia (JANZEN, 1983; BIERREGAARD; LOVEJOY, 1989; BIERREGAARD *et al.*, 1992;). Os estudos abordam os problemas genéticos em populações isoladas, buscando-se informações sobre a viabilidade de corredores ecológicos para diminuir o isolamento das populações (TAYLOR *et al.*, 1993). Menos isoladas as populações se tornam menos susceptíveis a eventos demográficos e ambientais aleatórios, possibilitando a manutenção

dos processos ecológicos e a persistência de populações viáveis (FALCY; ESTADES, 2007; BOSCOLO; METZGER, 2009; 2011).

No ambiente ciliar temos um conjunto dinâmico de fatores climáticos, pedológicos e hídricos, que exercem influência na estruturação da vegetação ao longo dos cursos d'água, possibilitando grandes variações florísticas. Isto favorece a formação de ambientes heterogêneos de importância na manutenção das espécies de aves, algumas de ocorrência restrita ou exclusiva destes ambientes (SILVA; VIELLIARD, 2000; FAXINA; SCHLEMMERMEYER, 2010), como *Lochmias nematura* (Lichtenstein, 1823), espécie cuja presença está associada à presença de cursos d'água (VIANA; PINHEIRO, 1998).

A importância das florestas ciliares para as aves da Mata Atlântica tem recebido uma menor atenção (ALMEIDA *et al.*, 1999; ANJOS *et al.*, 2007), onde rios e a vegetação ciliar estão associados ao conceito de corredores ecológicos, constituindo uma rede de ligação onde a disposição espacial possibilita uma maior conectividade das manchas na paisagem (MARENZI; RODERJAN, 2005).

As florestas ciliares podem exercer diferentes funções ecológicas, como de habitat, por apresentarem condição de estabelecimento para algumas espécies. Terem uma função de condutor, onde a forma linear propicia uma condução natural. Uma função filtro, onde a passagem de algumas espécies pode ser inibida. Uma função fonte, que disponibiliza espécies à matriz e remanescentes e, uma função sumidouro, onde nem a passagem ou estabelecimento ocorrem (FORMAN, 1995). Este conjunto variável de condições ambientais possibilita o deslocamento tanto para espécies vegetais como animais, como aves que se dispersam e ampliam sua distribuição geográfica (HODGES-JR; KREMENTZ, 1996; GHIZONI-JR; SILVA, 2007). Isto torna as mata ciliares importantes reguladoras de fluxo de indivíduos e criando condições para conectar fragmentos (MACHTANS *et al.*, 1996; SILVA; VIELLIARD, 2000).

As florestas ciliares como Áreas de Preservação Permanente (APP) não só podem como devem cumprir a função de corredores ecológicos, desempenhando o papel de contribuir para conectar não apenas os remanescentes florestais, mas, toda a paisagem, e possibilitar um maior fluxo gênico, tornando as populações menos susceptíveis a extinção local (BRUMMELHAUS *et al.*, 2012).

Este trabalho buscou avaliar se as matas ciliares no Baixo Vale da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, Santa Catarina, com diferentes níveis de conservação da cobertura florestal remanescente, pode exercer as diferentes funções ecológicas, especialmente a função de condutor, para diminuir o isolamento de remanescentes florestais na paisagem fragmentada, com base na riqueza de espécies, das guildas alimentantes, dos status de conservação e da frequência de ocorrência das espécies de aves.

Material e Métodos

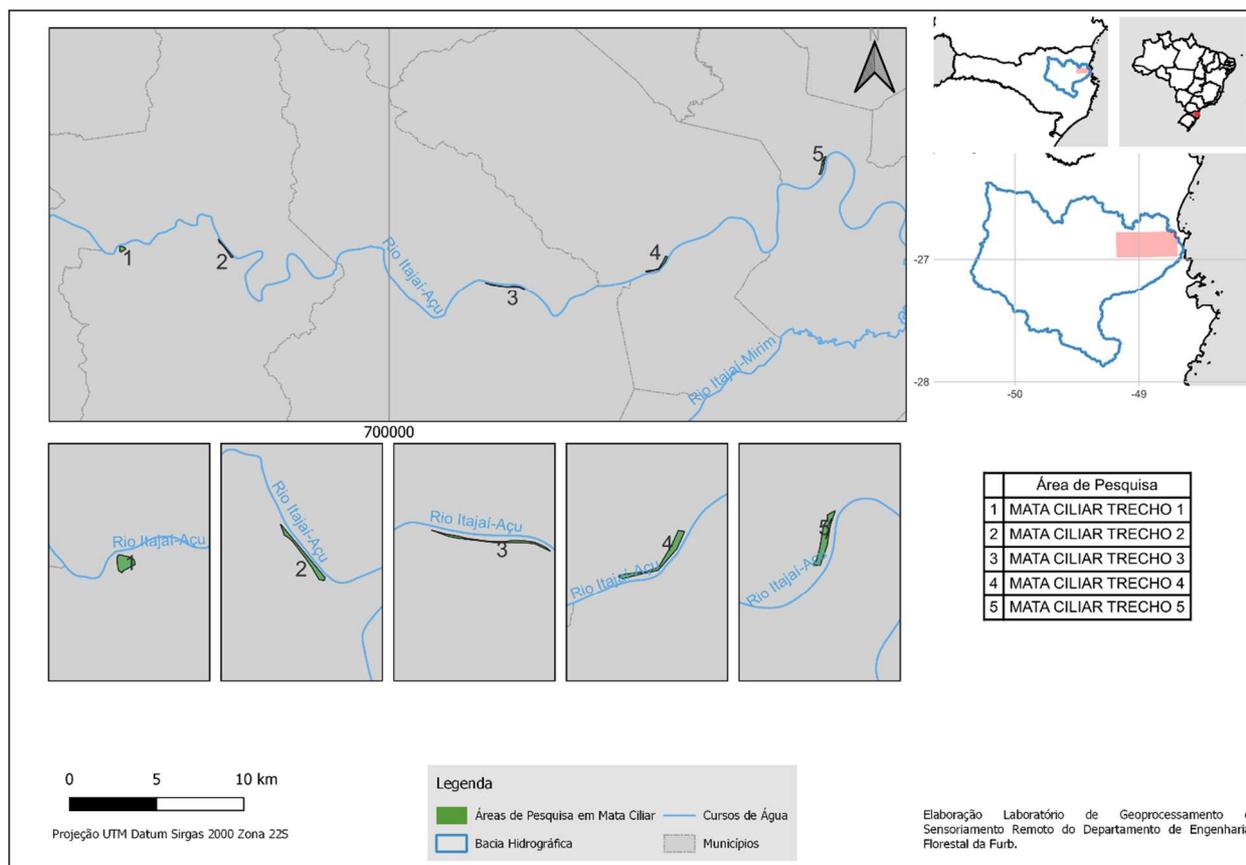
Área de estudo

O estudo foi realizado entre os municípios de Blumenau e Navegantes, onde cinco trechos (áreas) com mata ciliar foram selecionados nas margens do Rio Itajaí-Açu. Foi levando em consideração a facilidade de acesso para os trabalhos de campo, além de um visível gradiente de conservação da cobertura florestal remanescente dos trechos estudados.

Os trechos e suas respectivas áreas estão assim distribuídos: área 1) Indaial/Blumenau - inserida na Área de Proteção Ambiental das Ilhas Fluviais do Rio Itajaí-Açu (8 ha); área 2) Blumenau – entre o Campus II da Universidade Regional de Blumenau e a Ponte do Tamarindo, com mata ciliar simplificada com a presença de espécies arbóreas (8 ha); área 3) Gaspar – entre a empresa Bunge Alimentos até a ponte do vale, esta área sofreu uma ação de restauração com espécies nativas (7 ha); área 4) Ilhota - próximo a ponte Cláudio Jeremias Cadorin (10 ha), com cobertura florestal formada por pastagens abandonadas, plantio de espécies exóticas e arbóreas nativas se regenerando; e área 5) divisa entre Navegantes/Itajaí - próximo da ponte da BR 101 sobre o Rio Itajaí-Açu (11 ha) (Figura 22).

Na primeira área encontramos a melhor condição de conservação de cobertura florestal da mata ciliar, ocorrendo os diversos estádios da sucessão da Mata Atlântica (KLEIN, 1979). Para os demais trechos se observa uma rápida redução e simplificação da cobertura florestal, com a área 5, mais próxima da foz, com a pior cobertura florestal (FISCH *et al.*, 2016). Os polígonos (alongados) e dados de área dos trechos foram obtidos pelo software livre Google Earth Pros.

Figura 22 - Localização das áreas de estudo ao longo da mata ciliar do Rio Itajaí, Santa Catarina.



Registro da avifauna

As espécies de aves foram registradas em trabalhos mensais entre janeiro de 2014 a dezembro de 2019. As observações se concentraram nas primeiras horas da manhã, quando há maior atividade das aves (DARIO, 2012; GUZTZAZKY *et al.*, 2015) e no final do período vespertino para registro de espécies crepusculares (ZIMMERMANN, 1993; VALADÃO *et al.*, 2006; GIMENES, 2007). Em todas as áreas, em caminhadas com velocidade baixa e por um período de uma hora (Unidade amostral), as espécies foram identificadas visualmente e por vocalizações (ALMEIDA *et al.*, 1999; BORNSCHEIN; REINERT, 2000; SANTOS *et al.*, 2010; PERRELLA *et al.*, 2018), evitando-se anotar o mesmo indivíduo mais de uma vez (CAVARZERE *et al.*, 2012; TONETTI *et al.*, 2017). Estes procedimentos foram repetidos a cada nova unidade amostral.

A eficiência amostral foi avaliada plotando em gráfico o esforço amostral em horas pelo número acumulado de espécies (STRAUBE; BIANCONI, 2002). A nomenclatura

taxonômica adotada seguiu o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al.*, 2021).

Caracterização da comunidade de aves

Em cada trecho de floresta ciliar a comunidade de aves foi caracterizada com base em parâmetros ecológicos como: a) Índice de Diversidade de Shannon (H'), que mede o grau de heterogeneidade das áreas com base na abundância proporcional das espécies: $H' = -\sum (p_i \ln(p_i))$ onde p_i = proporção dos indivíduos da espécie i em relação ao número total de indivíduos; b) Índice de Equidade (J), que avalia o grau de dominância das espécies, $J = H'/H_{max}$, onde H' é o índice de Shannon e H_{max} é o \log_n de S_i (riqueza); c) Índice de Similaridade (Sorensen), que mede a similaridade entre as áreas expressado pelo cluster de similaridade (MATARAZZO-NEUBERGER, 1995; D'ANGELO-NETO *et al.*, 1998; ZIMMERMANN; BRANCO, 2009; BRUMMELHAUS *et al.*, 2012).

Em cada trecho as espécies de aves tiveram suas guildas e status de conservação determinados. Para as guildas, com base em Sick (1997) e Anjos (2001), temos: a) Carnívoro (CAR) - dieta especialmente de vertebrados; b) Frugívoro (FRU) - dieta de polpa de frutas; c) Granívoro (GRA) – dieta baseada em sementes, gemas e/ou folhas; d) Insetívoro (INS) – dieta baseada em insetos; e) Nectarívoro (NEC) – dieta com base em néctar; e f) Onívora (ONI) – dieta com base no forrageio de alimentos de origem vegetal e animal. Para o status de conservação (Criticamente Ameaçada, Ameaçada e Vulnerável), foram adotadas as listas estadual, nacional e internacional das espécies ameaçadas de extinção (CONSEMA, 2011; MMA, 2014, IUCN, 2015). As espécies endêmicas da Mata Atlântica foram identificadas com base em Bencke *et al.* (2006). As espécies também foram classificadas em relação ao habitat preferencial, entre espécies mais dependes de florestas e espécies generalistas ao habitat (STOTZ *et al.*, 1996).

O número de espécies e indivíduos por unidade amostral, bem como os valores dos índices de diversidade e equidade em cada trecho de mata ciliar foram comparados pela Análise de Variância (ANOVA) simples. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do pacote estatístico Past (HAMMER *et al.*, 2001).

Caracterização das funções ecológicas da floresta ciliar

Com base nas definições de Forman (1995) para as funções ecológicas dos corredores na paisagem e com base nas frequências de ocorrência das espécies de aves, obtidas neste

trabalho para cada trecho de mata ciliar, buscou-se uma relação entre as diferentes funções de corredores, e uma caracterização da função de condutor das florestas ciliares. Assim temos: a) corredor Habitat: trechos onde as espécies de aves apresentem frequência de ocorrência acima de 60% (consideradas comuns); b) corredor Fonte: trechos onde as espécies apresentem frequência de ocorrência entre 15 e 60% (incomuns) c) corredor Filtro: trechos onde as espécies apresentaram frequência de ocorrência abaixo de 15% (raras); e d) corredor Sumidouro: trechos onde as espécies que ocorrem em outros trechos estão ausentes (sem registro).

Resultados e Discussão

Caracterização da comunidade de aves

Considerando os cinco trechos de floresta ciliar foi possível registrar um total de 253 espécies de aves, que representa 42,45% da avifauna catarinense (ROSÁRIO, 1996). Entre as áreas amostradas a área 1, que está inserida dentro da Área de Proteção Ambiental - APA das Ilhas Fluviais, apresentou a maior riqueza com 213 espécies (Tabela 9). O número de espécies encontradas para quatro dos trechos de floresta ciliar foi superior a riqueza registrada por Zimmermann (1989) que identificou 108 espécies nas matas ciliares da região central da cidade de Blumenau, bem como de outras áreas florestais na região, como em fragmentos urbanos com área entre 10 a 76 hectares, com a riqueza oscilando entre 73 e 145 espécies (ZIMMERMANN, 1999; GUZTZA ZKY *et al.*, 2015).

Para a riqueza de espécie por unidade amostral (Tabela 9), encontramos na área 1 valores significativamente diferente, sendo sua riqueza superior as demais áreas ($F = 33,28$; $df = 203$; $p < 0,001$). O número de indivíduos mostrou um comportamento diferente, onde a área 5 com a pior condição de cobertura florestal, apresentou diferenças estatísticas, apresentando maiores valores no número de indivíduos ($F = 13,67$, $df = 117$, $p < 0,001$), devido a ocorrência de espécies de áreas abertas, que formam grandes bandos, como *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758). Este padrão é esperado para áreas com elevado índice de antropização, corroborando com estudos que apontam que nestas áreas ocorrem espécies com um número maior de indivíduos e menor riqueza (BRUMMELHAUS *et al.*, 2012).

A curva do número acumulado de espécies para cada área indica que o esforço amostral foi suficiente para identificar a maioria das espécies ao longo do gradiente de estudo, com

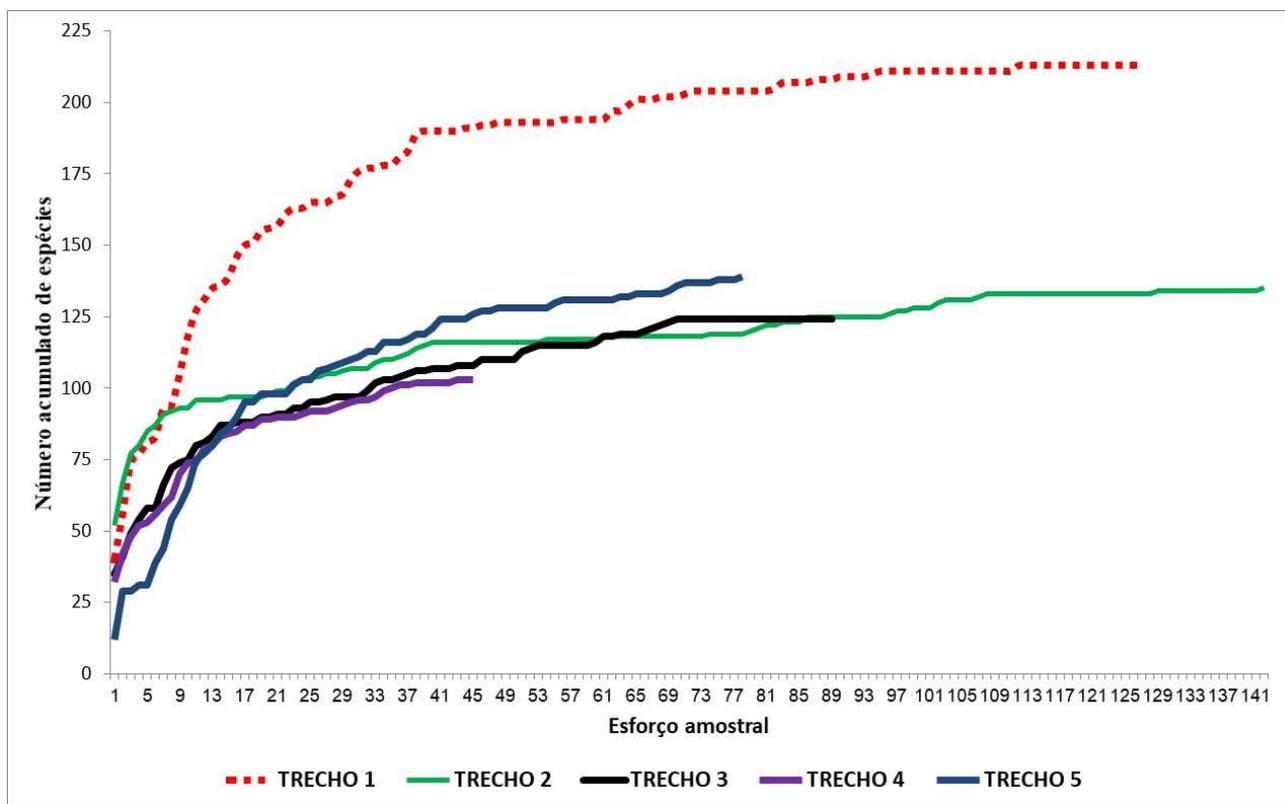
a área 1 (APA) sempre superando as demais áreas em termos da riqueza (Figura 23). A maior riqueza encontrada nesta área pode ser o reflexo de uma possível maior proteção da cobertura florestal, por estar inserida numa Unidade de Conservação (TIMMERS *et al.*, 2022). Da mesma forma, pelo fato de termos uma maior diversidade de habitats associados (ANJOS; BOÇON, 1999; MARINI, 2001; GIMENES; ANJOS, 2003; GIRAUDO *et al.*, 2008; HANSKI *et al.*, 2013). A presença de florestas ciliares mais conservadas à montante deste trecho, também podem estar influenciando para permitir maior riqueza, pois as matas ciliares são reconhecidas como elementos que aumentam a conectividade na paisagem (MARTENSEN *et al.*, 2008; BOSCOLO; METZGER, 2011. Esta condição é considerada um importante fator na ocorrência de espécies de aves (DEBINSKI; HOLT, 2000, UEZU *et al.*, 2005; BOSCOLO *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2010).

Tabela 8 - Esforço amostral (EA) e parâmetros biológicos da comunidade de aves nos cinco trechos de floresta ciliar do Rio Itajaí-Açú, entre Blumenau e Navegantes, Santa Catarina. S – Riqueza específica; H' - Índice de Diversidade de Shannon e J – Equidade, e a média de espécies e indivíduos por unidade amostral (1 hora).

Áreas/Trechos	EA (h)	S	H'	J	Média esp./hora	Média ind./hora
Área 1	126	213	3,59 (± 0,49)	0,93 (± 0,05)	50,32 (± 21,01)	111,84 (± 32,99)
Área 2	142	135	3,28 (± 0,33)	0,92 (± 0,06)	36,64 (± 8,33)	99,02 (± 25,86)
Área 3	89	124	3,13 (± 0,26)	0,90 (± 0,05)	32,95 (± 5,64)	91,83 (± 23,44)
Área 4	45	103	3,02 (± 0,31)	0,89 (± 0,08)	29,56 (± 4,75)	104,77 (± 31,63)
Área 5	78	139	2,98 (± 0,42)	0,86 (± 0,09)	33,46 (± 7,77)	139,62 (± 70,94)

A terceira área pode representar o ponto intermediário entre as áreas com melhor cobertura florestal (Áreas 1 e 2), com os trechos com vegetação mais simplificada (Áreas 4 e 5). A riqueza de 124 espécies de aves da Área 3 aponta para a importância de reestabelecer a continuidade das matas ciliares através de programas de restauração ecológica, como ocorreu neste trecho, onde tínhamos apenas pastagens (TOMAZI *et al.*, 2010). A restauração de matas ciliares pode promover a conectividade estrutural entre fragmentos, aumentando a capacidade em facilitar os fluxos biológicos na paisagem, possibilitando a recolonização das áreas antes degradadas (TAYLOR *et al.*, 1993; UEZU *et al.*, 2005; REIS *et al.*, 2010)

Figura 23 - Número acumulado de espécies por unidade de observação nas cinco áreas de florestas ciliares do Rio Itajaí-Açu entre Blumenau e Navegantes, Estado de Santa Catarina.

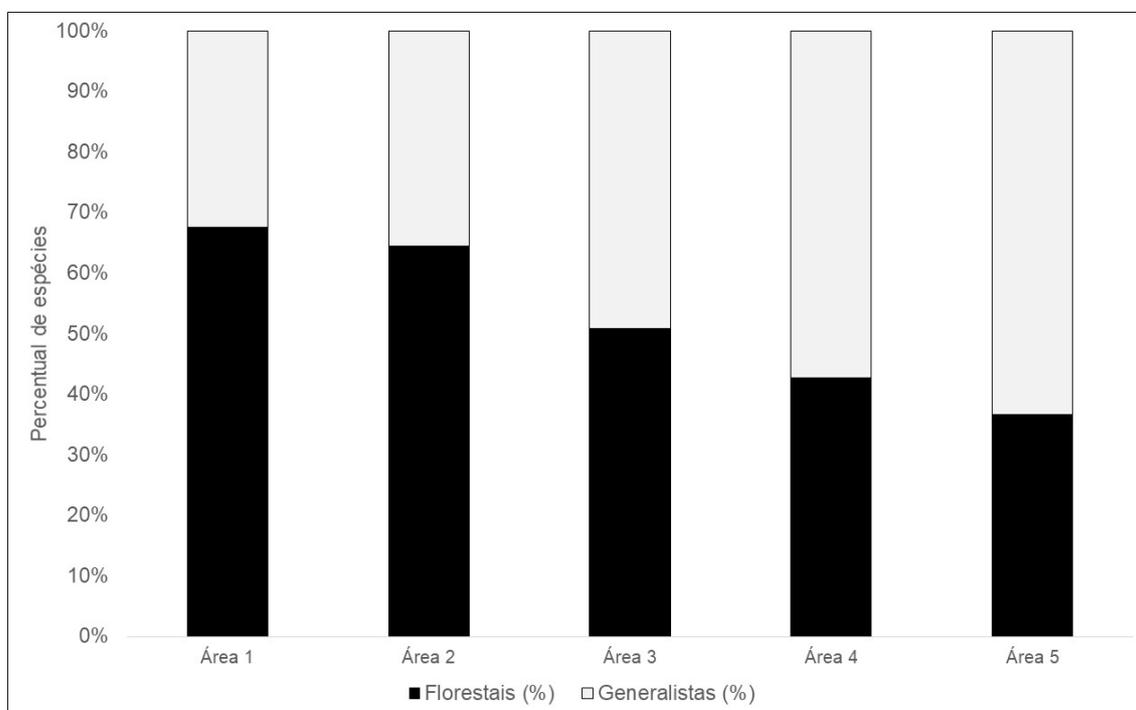


Com relação ao Índice de Diversidade e Equidade entre os trechos (Tabela 9), encontramos para a diversidade valores estatisticamente diferentes, onde a área 1 apresentou valores superiores aos demais ($F = 34,36$, $df = 184$; $p < 0,001$). A área 2 teve valores superiores em relação aos trechos com cobertura florestal mais simplificada (áreas 3, 4 e 5). Para Equidade nos trechos 1 e 2 não foram encontradas diferenças estatísticas ($F = 11,69$, $df = 177$; $p < 0,001$), mostrando uma distribuição mais uniforme do número de indivíduos. Nestes dois primeiros trechos a cobertura florestal remanescentes está mais conservada, ao contrário dos demais, onde a equidade foi menor, refletindo uma comunidade com espécies de aves com maior número de indivíduos (BRUMMELHAUS *et al.*, 2012).

O comportamento observado da diversidade e equidade parece refletir o grau de dependência das espécies em relação ao habitat, com aquelas mais dependentes de florestas predominando nas duas primeiras áreas (Figura 24). Isto indica que a melhor qualidade da cobertura florestal possibilitou a ocorrência de espécies mais exigentes em habitat, bem como resultou no maior número de espécies exclusivas nestes primeiros trechos (áreas 1 e 2), com 63 e 14 espécies, respectivamente, seguido pela área 3 com seis, e por duas espécies exclusivas para o terceiro e quarto trechos. Este padrão também

foi registrado por Valls *et al.* (2016) em trechos de floresta ciliar com melhor cobertura florestal.

Figura 24 - Percentual de espécies mais dependentes ou generalistas em relação ao tipo de ambiente florestal, ao longo das cinco áreas de florestas ciliares do Rio Itajaí-Açu, Estado de Santa Catarina.



Em consequência, o número de espécies endêmicas da Mata Atlântica seguiu o mesmo padrão, onde a área 1 registrou o maior número com 54 espécies, seguida pela área 2 com 30 espécies, caindo para 16 para a área 3 e 15 espécies para as duas últimas áreas. O interesse conservacionista das espécies endêmicas se deve ao fato de que muitas espécies já apresentam populações reduzidas e, assim, podem experimentar um declínio com a fragmentação e simplificação dos habitats, fato que pode levar a extinção no longo prazo (RIBON *et al.*, 2003; VALLS, *et al.*, 2016).

As cinco comunidades de aves também apresentaram um padrão semelhante em relação as guildas tróficas, com onívoros e insetívoros sendo as guildas com mais espécies. Um aumento no número de onívoros é observado em áreas fragmentadas ou com vegetação secundária (MOTA-JUNIOR, 1990). Contudo, em termos percentuais temos uma relação mais próxima para todas as guildas (Tabela 9), fato que pode garantir a estabilidade da comunidade de aves, pois mantém as interações ecológicas interespecíficas, como a polinização e dispersão de sementes, com papel na evolução das populações envolvidas, cuja ruptura destas interações pode trazer uma considerável perda de biodiversidade (RODRIGUES; GANDOLFI, 2000; SILVA *et al.*, 2007).

Tabela 9 - Número e percentual (%) de espécies de aves nas guildas tróficas ao longo da floresta ciliar em cinco áreas (trechos) no Rio Itajaí-Açu, Santa Catarina.

Guildas tróficas	ÁREA 1 (%)	ÁREA 2 (%)	ÁREA 3 (%)	ÁREA 4 (%)	ÁREA 5 (%)
Onívora	69 (32,39)	46 (33,82)	45 (35,71)	36 (34,95)	47 (33,57)
Frugívora	27 (12,68)	15 (11,03)	13 (10,32)	9 (8,74)	11 (7,86)
Carnívora	26 (12,21)	12 (8,82)	17 (13,49)	17 (16,50)	30 (21,43)
Insetívora	65 (30,52)	42 (30,88)	35 (27,78)	27 (26,21)	34 (24,29)
Granívora	15 (7,04)	11 (8,09)	8 (6,35)	9 (8,74)	10 (7,14)
Nectarívora	11 (5,16)	10 (7,35)	8 (6,35)	5 (4,85%)	8 (5,71)

Em ambientes florestais o nível de diversidade florística é considerada uma variável relevante na relação direta com a diversidade de aves e, quando associada à estrutura da vegetação, contribui na determinação da riqueza, pois uma cobertura florestal mais complexa promove um crescimento de locais especializados de alimentação, contribuindo para a adição de novas guildas e/ou espécies nas guildas existentes (GIMENES; ANJOS, 2003). Esta relação pode ser observada na família Dendrocolaptidae (arapaçus), considerados sensíveis a fragmentação, pois, representam uma guilda de insetívoros de troncos, que nidificam em cavidades em árvores, condições que ausentes, pode resultar na diminuição ou extinção local deste grupo (BARBOSA *et al.*, 2017; PERRELLA *et al.*, 2018).

A Área 1 apresentou a maior riqueza desta família com quatro espécies, mas com a ausência de espécies maiores, como *Xiphocolaptes albicollis* (Vieillot, 1818), ou com baixa frequência como *Dendrocolaptes platyrostris* (Spix, 1825) (0,79%,

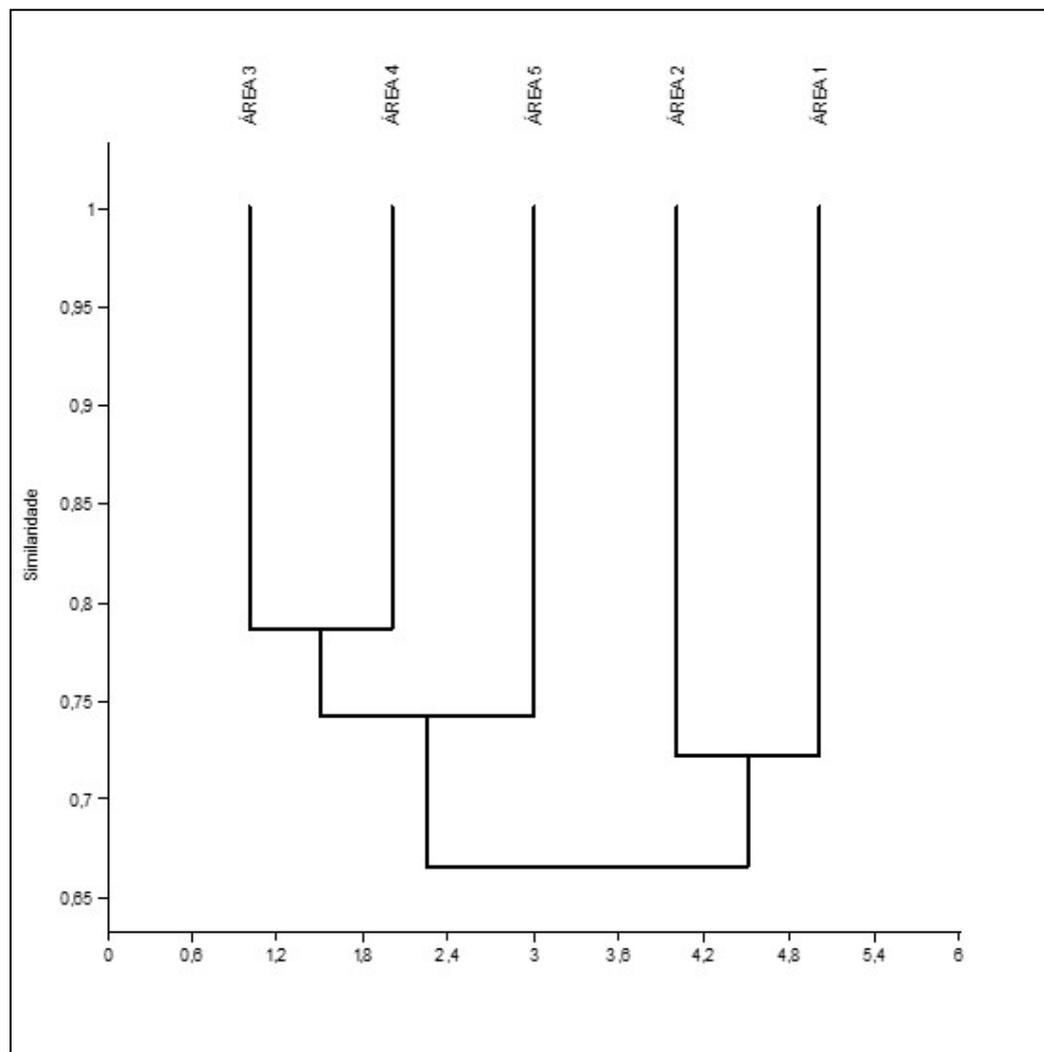
Apêndice C). Estas duas espécies possuem exigências ecológicas mais específicas quanto à alimentação e reprodução (POLETTTO *et al.*, 2004; BRUMMELHAUS *et al.*, 2012). Apenas *Xiphorhynchus fuscus* (Vieillot, 1818) foi registrado no segundo e terceiro trecho, mas com frequências de ocorrência muito baixas, sinalizando uma provável movimentação pela paisagem com a volta da complexidade da cobertura florestal. Estudos mostram que *X. fuscus* pode estar ausente ou ser rara em fragmentos pequenos, ou mesmo ocorrer apenas em grandes áreas, indicando existir uma resposta regional aos efeitos associados à fragmentação, como o efeito de borda (WILLIS, 1979; POLETTTO *et al.*, 2004).

A ausência das outras espécies de arapaçus fora da APA, especialmente em áreas com cobertura florestal mais simplificada, como nos trechos das áreas 4 e 5, mostra por um lado, a maior sensibilidade de algumas espécies desta família de aves à fragmentação. Por outro lado, mostra que outras espécies, como *Xiphorhynchus fuscus* (Vieillot, 1818), podem usar a mata ciliar como corredor florestal (BARBOSA *et al.*, 2017) (

Apêndice C), corroborando com a concepção de que a resposta aos efeitos da fragmentação pode ser também específica de cada espécie (UEZU *et al.*, 2005).

Este padrão parece também influenciar a similaridade específica, que formou basicamente dois grupos. Os trechos 1 e 2 formando um grupo e os trechos 3 e 4, formando o segundo grupo, com o maior número de espécies em comum e, mais dissimilar ao último trecho (Figura 25), devido a ocorrência das espécies exclusivas, como *Larus dominicanus* (Lichtenstein, 1823) e, principalmente, de áreas abertas, expressando as piores condições ambientais do último trecho.

Figura 25 - Dendrograma de similaridade (Sorensen) para as áreas de florestas ciliares do Rio Itajaí-Açu entre Blumenau e Itajaí, Santa Catarina.



A área de vida para *Xiphorhynchus fuscus* (Vieillot, 1818) se aproxima de seis (6) hectares (BOSCOLO; METZGER, 2011), espécie que possui a capacidade de fazer uso de corredores ecológicos (BOSCOLO *et al.*, 2008; BARBOSA *et al.*, 2017). Sua ocorrência na área 3 pode estar associada ao processo de restauração ecológica da mata ciliar, que contribuiu para recriar o habitat necessário para esta espécie, aumentando a conectividade estrutural e funcional da paisagem, criando condições para o deslocamento entre e dentro do habitat (UEZU *et al.*, 2005), reforçando as evidências de que os benefícios superam os possíveis efeitos negativos dos corredores ecológicos (VIANA; PINHEIRO, 1998).

Um aumento da conectividade é importante especialmente para espécies cuja movimentação dentro da matriz é limitada e a viabilidade das populações comprometida (GIMENES; ANJOS, 2003). Aqui podemos citar as espécies florestais de subosque com dieta predominante insetívoras, como *Basileuterus culicivorus* (Deppe, 1830), *Hylophilus*

poicilotis (Temminck, 1822) e *Herpsilochmus rufimarginatus* (Temminck, 1822). Todas com frequências altas na primeira área, mas que diminuem nas demais áreas (Apêndice C). Apenas *Basileuterus culicivorus* ocorreu em quatro áreas, estando ausente apenas na última, (mais degradada), fato que reforça que insetívoros de uma mesma guilda são impactados não de forma linear e têm capacidades diferentes de deslocamento pela paisagem (UEZU *et al.*, 2005).

Caracterização das funções da floresta ciliar

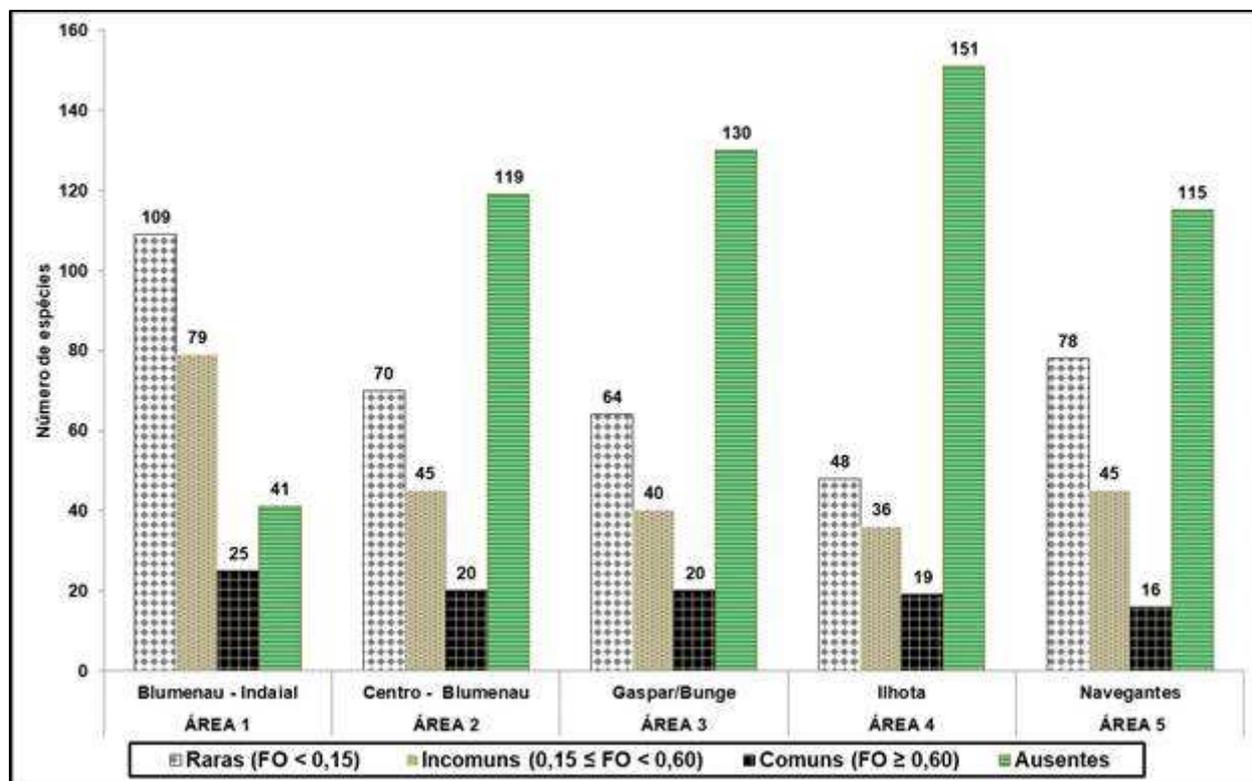
Para Forman (1995) a forma linear das florestas ciliares possibilita fluxos no mesmo sentido, o que caracteriza a função natural de condutor. Com relação as demais funções ecológicas das matas ciliares, buscamos com os dados de frequência de ocorrência das espécies de aves, ao longo deste gradiente de floresta ciliar, apontar as diferentes funções ecológicas deste ambiente associado aos cursos d'água. Na figura 26 observamos que as diferentes áreas de mata ciliar podem exercer diferentes funções simultaneamente, dependendo da qualidade da cobertura vegetal, da espécie de ave, dos grupos de interesse, como guildas, espécies florestais ou com interesse conservacionista.

Neste estudo, assumimos que para ser um corredor Habitat as espécies apresentariam frequência de ocorrência acima de 60%, sendo consideradas comuns ou residentes, pois a área apresenta condição de estabelecimento para as espécies. Esta função pode ser observada em todos os trechos, mas, com a maior riqueza de espécies na área 1 (25 espécies), inserida em uma Unidade de Conservação e assim influenciar a riqueza e diminuir a probabilidade de extinção local (UEZU *et al.*, 2005). Uma espécie que parece se encaixar nesta condição é *Setophaga pitiayumi* (Vieillot, 1817), que nos trechos 1 ao 4 apresentou frequência de ocorrência acima de 65% e mesmo no último trecho mais degradado, sua frequência foi de 45% (Apêndice C), mostrando por um lado ser indiferente à fragmentação ou perda de qualidade ambiental.

O corredor fonte, que pode disponibilizar espécies para a matriz, apresentaria espécies com frequências de ocorrência variando entre 15 e 60% (espécies incomuns), ou ainda aquelas com movimentos migratórios (SICK, 1997). Na área 1 (APA) temos novamente o maior número de espécies (79), onde podemos citar *Xiphorhynchus fuscus* (Vieillot, 1818), que teve frequência de 63,94%, mas que para o segundo e terceiro trechos as frequências foram diminuindo de 35,21 para 1,12%, respectivamente, o que pode indicar que para esta

espécie a APA possui habitats favoráveis, e que para os trechos com cobertura florestal cada vez mais descaracterizada, assumem outras funções ecológicas.

Figura 26 - Riqueza de aves nas classes de frequência de ocorrência e espécies ausentes, ao longo das matas ciliares do Rio Itajaí-Açu entre Blumenau e Navegantes, Santa Catarina.



As áreas de mata ciliar que podem ser consideradas como corredor filtro, inibindo a passagem dos indivíduos, teriam espécies com frequência de ocorrência abaixo de 15%, consideradas raras neste estudo. Aqui podemos ter também espécies mais dependentes de ambientes florestais ou generalistas, que dependendo da qualidade florestal de um trecho específico, pode moldar sua frequência de ocorrência. Exemplos podem ser *Anthracothorax nigricollis* (Viellot, 1817) e *Serpophaga subcristata* (Viellot, 1817), espécies associadas a bordas de florestas (STOTZ *et al.*, 1996), que estão presente em todos os trechos, com frequência de ocorrência variando abaixo de 15%, conforme o trecho avaliado, onde podemos encontrar a presença de mais ou menos bordas de florestas.

Por fim, no corredor sumidouro, onde as espécies não teriam registros, também pode ser observado em todos os trechos, especialmente nos pontos abaixo da APA, em decorrência da ausência de espécies dependentes de florestas (Apêndice C). Toda esta dinâmica ambiental e da comunidade de aves aponta por um lado, para a plasticidade e resiliência das espécies, mantendo populações em áreas muito diferentes em relação às condições ambientais e indica, também, a importância de qualquer remanescente de matas ciliares

para a comunidade de aves em uma paisagem fragmentada (HODGES; KREMENTZ, 1996; MACHTANS *et al.*, 1996; UEZU *et al.*, 2005).

A melhor qualidade das florestas remanescentes nas duas primeiras áreas e a restauração da mata ciliar na terceira, possibilitou o registro nestes trechos de *Poospiza nigrorufa* (d'Orbigny e Lafresnaye, 1837), espécie associada com matas ciliares, bem como para *Thlypopsis sordida* (d'Orbigny e Lafresnaye, 1837) que está ampliando sua distribuição por meio das matas ciliares (GHIZONI; SILVA, 2007). Estes fatos podem estar indicando a viabilidade da restauração da cobertura florestal das matas ciliares (VIANA; PINHEIRO, 1998) e, desta forma, potencializar as diferentes funções ecológicas destas áreas de preservação permanente, conectando elementos da estrutura espacial da paisagem e possibilitar o fluxo de indivíduos (PREVEDELLO *et al.*, 2010; BOSCOLO; METZGER, 2009; 2011).

Espécies com interesse conservacionista

O registro de espécies de interesse conservacionista com algum grau de ameaça caracteriza também a importância das matas ciliares para a proteção das espécies de aves, em especial para a área 1, inserida dentro da APA das Ilhas Fluviais do Rio Itajaí-Açu. A espécie mais representativa é *Primolius maracana* (Vieillot, 1816), enquadrada em Santa Catarina na categoria Criticamente Ameaçada (CR) e Quase Ameaçada (NT) em nível mundial (CONSEMA, 2011; IUCN, 2015) e com vários registros recentes no Vale do Itajaí (MEYER, 2016).

Dentro da categoria de Quase Ameaçadas (NT) pelos critérios da IUCN (2015) foram encontradas outras espécies: *Ramphodon naevius* (Dumont, 1818), *Lophornis chalybeus* (Temminck, 1821), *Malacoptila striata* (Spix, 1824), *Myrmotherula unicolor* (Ménétrières, 1835), *Phyllomyias griseocapilla* (Sclater, 1862), *Hemitriccus orbitatus* (Wied, 1831), *Dysithamnus stictothorax* (Temminck, 1823), *Carpornis cucullata* (Swainson, 1821), *Thraupis cyanoptera* (Vieillot, 1817), *Dacnis nigripes* (Pelzeln, 1856) e *Euphonia chalybea* (Mikan, 1825).

Como Vulnerável (VU) para as três listas temos *Amadonastur lacernulatus* (Temminck, 1827) e *Sporophila frontalis* (Verreaux, 1869), que também é considerada endêmica da Mata Atlântica. Apenas Vulnerável em nível mundial, temos *Procnias nudicollis* (Vieillot, 1817) e *Phylloscartes kronei* (Willis e Oniki, 1992). Por fim, além de ser Vulnerável em nível nacional e mundial, *Sporophila falcistrostris* (Temminck, 1820) está Ameaçada (EN) em Santa

Catarina, além de também ser endêmica da Mata Atlântica (BENCKE *et al.*, 2006; CONSEMA, 2011).

Conclusão

As informações obtidas evidenciam que as matas ciliares do Rio Itajaí-Açu no trecho estudado apresentam as condições de exercer as várias funções ecológicas atribuídas a elas na paisagem, contudo, não de forma linear ou uniforme, mas um mesmo trecho pode exercer diferentes funções simultaneamente, dependendo da espécie, grupos de interesse, das condições ambientais, e do grau de conservação da cobertura florestal presente, caracterizando estes ambientes como corredores ecológicos dinâmicos e viáveis ecologicamente, conectando estruturalmente uma paisagem fragmentada.

As matas ciliares remanescentes, se efetivamente protegidas, representam elementos fundamentais dentro de uma estratégia integrada de conservação, onde esforços devem ser empregados para se evitar a supressão das matas ciliares remanescentes ao longo dos rios, principalmente as matas ciliares que estão muito antropizadas.

Ações da restauração ecológicas destas Áreas de Preservação Permanente (APP) contribuem para devolver não apenas a função ecológica de corredor do tipo condutor. Permite também recriar habitat para um número cada vez maior de espécies, que são mais associadas ou com distribuição em ambientes florestais e ciliares. A restauração também permite a um aumento da condição de deslocamento de indivíduos na paisagem, formada por um mosaico de fragmentos florestais e Unidades de Conservação.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, M.; E.; C.; VIELLIARD, J.; DIAS, M. M. Composição da avifauna em duas matas ciliares na bacia do rio Jacaré-Pepira, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 4, p. 1087-1098, 1999.
- ANJOS, L. Bird communities in five Atlantic Forest fragments in southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 12, p. 11-27, 2001
- ANJOS, L.; BOÇON, R. Bird communities in natural forest patches in southern Brazil. **The Wilson Bulletin**, v.111, n. 3, p. 397- 414, 1999.
- ANJOS, L. D.; VOLPATO, G. H.; LOPES, E. V.; SERAFINI, P. P.; POLETTO, F., ALEIXO, A. The importance of riparian forest for the maintenance of bird species richness in an Atlantic Forest remnant, southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 4, p. 1078-1086, 2007.
- BARBOSA, K. V. C.; KNOGGE, C.; DEVELEY P. F.; JENKINS, C. H.; UEZU, A.. Use of small Atlantic Forest fragments by birds in Southeast Brazil. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 15, n. 1, p. 42 - 46, 2017.
- BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F; GOERCK, J. M. Áreas Importantes para a Conservação das Aves do Brasil. Parte I – Estados do domínio da Mata Atlântica. Birdlife International – SAVE. 2006.
- BIERREGAARD, R. O.; LOVEJOY, T. E. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. **Acta Amazonica**, n. 19, p. 215 - 241, 1989.
- BIERREGAARD, R. O.; LOVEJOY, T. E.; KAPOS; V.; SANTOS, A. A.; HUTCHINGS, R. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **BioScience**, n. 42, p. 859-866, 1992.
- BORGO, M., TIEPOLO, G.; REGINATO, M.; KUNIYOSHI, Y. S.; GALVÃO, F.; CAPRETZ, R. L.; ZWIENER, V. P. Espécies arbóreas de um trecho de Floresta Atlântica do município de Antonina, Paraná, Brasil. **Floresta**, v. 41, n. p.819-832, 4, 2011.

- BORNSCHEIN, M. R.; REINERT, B. L. Aves de três remanescentes florestais do norte do Estado do Paraná, sul do Brasil, com sugestões para a conservação e manejo. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 3, p. 615-636, 2000.
- BOSCOLO, D.; METZGER, J. P. Isolation determines patterns of species presence in highly fragmented landscapes. **Ecography**, v. 34, n. 6, p. 1018 - 1029, 2011.
- BOSCOLO, D.; METZGER, J. P. Is bird incidence in Atlantic Forest fragments influenced by landscape patterns at multiple scales? **Landscape Ecology**, v. 24, n. 7, p. 907 - 918, 2009.
- BOSCOLO, D.; CANDIA-GALLARDO, C.; AWADE, M.; METZGER, J. P. Importance of interhabitat gaps and stepping-stones for lesser woodcreepers (*Xiphorhynchus fuscus*) in the Atlantic Forest, Brazil. **Biotropica**, v. 40, n. 3, p. 273-276, 2008.
- BRUMMELHAUS, J.; WEBER, J.; PETRY, M. V. A influência da fragmentação da mata ciliar sobre a avifauna na Bacia Hidrográfica do Rio Caí, Rio Grande do Sul. **Neotropical Biology & Conservation**, v. 7, n. 1, p. 57 -66, 2012. doi: 10.4013/nbc.2012.71.08.
- CAVARZERE, V.; MARCONDES, R. S.; MORAES, G. P.; DONATELLI, R. J. Comparação quantitativa da comunidade de aves de um fragmento de floresta semidecidual do interior do Estado de São Paulo em intervalo de 30 anos. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 102, n. 4, p. 384-393, 2012.
- CONSEMA. Conselho Estadual do Meio Ambiente. Resolução 002 de 06 de dezembro de 2011 – Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial – SC – Nº 19.237, de 20.12.2011. Páginas 2 a 8.
- D'ANGELO NETO.; VENTURIN, N., OLIVEIRA FILHO, A. T.; COSTA, F. A. F. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no campus da UFLA. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 3, p. 463-472, 1998.
- DARIO, F. R. Avifauna em fragmento florestal localizado na região metropolitana de São Paulo. **Atualidades Ornitológicas On-line**, v. 168, p. 33-41, 2012.

DEBINSKI, D. M.; HOLT, R. D. Survey and overview of habitat fragmentation experiments. **Conservation Biology**, v.114, n. 2, p. 342 – 365, 2000.

DEVELEY, P. F.; MARTENSEN, A. C. Birds of Morro Grande Reserve (Cotia, SP). **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, 2006.

FALCY, M. R.; ESTADES, C. F. Effectiveness of corridors relative to enlargement of habitat patches. **Conservation Biology**, v. 21, n. 5, p. 1341-1346, 2007.

FAXINA, C.; SCHLEMMERMEYER, T. Composição da avifauna na mata ciliar de dois córregos, município de Naviraí, sul de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 155, n. 1, p. 33-39, 2010.

FISCH, F., BRANCO, J. O., MENEZES, J. T. "Aves como indicadoras das variações temporais na integridade biótica: o caso do Saco da Fazenda, Itajaí, Santa Catarina, Brasil". **Ciência e Natura**, v. 38, n. 1, p. 32-54. 2016.

FORMAN, R.T.T. Land mosaics: **The ecology of landscapes and regions**. Cambridge University Press, 1995.

GHIZONI-JR, I. R.; SILVA, E. S. Registro do saí-canário *Thlypopsis sordida* (D'Orbigny & Lafresnaye, 1837) (Aves, Thraupidae) no estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, v. 19, n. 2, p. 81-82, 2006.

GIMENES, M. R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 25, n. 2, p. 391-402, 2003.

GIMENES, M. R. **Aves da planície alagável do alto rio Paraná**. Eduem, 2007.

GIRAUDO, Alejandro R. et al. Comparing bird assemblages in large and small fragments of the Atlantic Forest hotspots. **Biodiversity and Conservation**, v. 17, n. 5, p. 1251-1265, 2008.

GUZTZAKEY, A. C.; CRUZ, A. C.; RUPP, A. E.; ZIMMERMANN, C. E. Comunidade de aves em um fragmento de Floresta Atlântica no bairro Fidélis, Blumenau, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 16, n. 2, p. 67-80, 2015.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D, PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia electronica**, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

HANSKI, I; SIMBERLOFF, D. The metapopulation approach, its history, conceptual domain, and application to conservation. In: **Metapopulation biology**. Academic Press, p. 5-26. 1997.

HANSKI, I.; ZURITA, G. A.; BELLOCQ, M. I.; RYBICKI, J. Species–fragmented area relationship. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 110, n. 31, p. 12715-12720, 2013.

HODGES, M. F.; KREMENTZ, D. G. Neotropical migratory breeding bird communities in riparian forests of different widths along the Altamaha River, Georgia. *The Wilson Bulletin*, 108, p. 496-506, 1996.

IUCN. 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015. <www.iucnredlist.org>. acesso: 07 Jul. 2015.

JANZEN, D. H. No park is an island: increase in interference from outside as park size decreases. **Oikos**, n. 41, p. 402-410. 1983.

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

CHEUNG, K. C.; LIEBSCH, D.; MARQUES, M. C. M. Recuperação florestal em pastagens recém-abandonadas no Sul do Brasil: implicações para a resiliência da Mata Atlântica. **Natureza e Conservação**, v. 8, p. 66-70, 2010.

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

MACHADO, R. B.; LAMAS, I. R. Avifauna associada a um reflorestamento de eucalipto no município de Antônio Dias, Minas Gerais. **Ararajuba**, v. 4, n. 1, p. 15-22, 1996.

MACHTANS, C. S.; VILLARD, M.; HANNON, S. J. Use of riparian buffer strips as movement corridors by forest birds. **Conservation biology**, v. 10, n. 5, p. 1366-1379, 1996.

MARENZI, R. C. ; RODERJAN, C. V. Estrutura espacial da paisagem da Morraria da Praia Vermelha (SC): Subsídio à Ecologia da Paisagem. **Floresta**, v. 35, n. 2, p. 259-269, 2005.

MARINI, M.A. **Efeitos da fragmentação florestal sobre as aves em Minas Gerais**. In: Alves, M.A. dos S. et al. (eds). A Ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas. Pp.41-54. Eduerj, Rio de Janeiro. 2000.

MARTENSEN, A.; PIMENTEL, R.; METZGER, J. P. Relative effects of fragment size and connectivity on bird community in the Atlantic Rain Forest: Implications for conservation. **Biological Conservation**, n.141, p. 2184 – 2192, 2008.

MATARAZZO-NEUBERGER, W. M. Comunidades de aves de cinco parques e praças da Grande São Paulo, Estado de São Paulo. **Ararajuba**, v. 3, p. 13-19, 1995.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? In www.biotaneotropica.org.br. v. 28, n. 11, 2001.

MEYER, D. Registros de espécies de aves ameaçadas de extinção ou raras para o Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Cotinga On-line**, v. 38, p. 1 - 8, 2016.

MITTERMEIER, R. A., MYERS, N., THOMSEN, J. B., FONSECA, G. A. B.; OLIVIERI, S. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. **Conservation biology**, n. 12, p. 516-520, 1998

MMA. 2014. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Publicada no Diário Oficial da União nº 245, de 18 de dezembro de 2014, Seção 1, páginas 121-126.

MOTTA-JUNIOR, J. C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. **Ararajuba**, v. 1, n. 1, p. 65-71, 1990.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

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.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F.; PIACENTINI, V.Q. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. **Ornithology Research**, v. 29, n. 2, 2021. <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.

PEREIRA, L. C. S. M.; OLIVEIRA, C. C. C.; TOREZAN, J. M. D. Woody species regeneration in Atlantic Forest restoration sites depends on surrounding landscape. **Natureza & Conservação**, v. 11, n. 2, p. 138-144, 2013.

PERRELLA, D. F., FERRARI, D. S., KATAYAMA, M. V., PAIVA, R. V., GUIDA, F. J. V. A avifauna do parque estadual das fontes do Ipiranga, um remanescente de Mata Atlântica imerso na área urbana de São Paulo, São Paulo. **Ornithologia**, v. 10, n. 1, p. 4-16, 2018.

POLETTO, F.; ANJOS, L.; LOPES, E. V.; VOLPATO, G. H.; SERAFINI, P. P.; FAVARO, F. L. Caracterização do microhabitat e vulnerabilidade de cinco espécies de arapaçus (Aves: Dendrocolaptidae) em um fragmento florestal do norte do estado do Paraná, sul do Brasil. **Ararajuba**, v.12, n. 2, p. 89-96, 2004.

PREVEDELLO, J. A.; AYME A. V.; VIEIRA, M. V. Does the type of matrix matter? A quantitative review of the evidence. **Biodiversity and Conservation**, v. 19, n. 5, p. 1205-1223, 2010.

PÜTZ, S.; GROENEVELD, J.; ALVES, L. F.; METZGER, J. P.; HUTH, A. Fragmentation drives tropical forest fragments to early successional states: a modelling study for Brazilian Atlantic forests. **Ecological Modelling**, v. 222, n. 12, p. 1986-1997, 2011.

REIS, A.; BECHARA, F. C.; TRES, D. R. Nucleation in tropical ecological restoration. **Scientia Agricola**, v. 67, n. 2, p. 244-250, 2010.

RIBON, R.; SIMON, J. E.; MATTOS, G. T. Bird Extinctions in Atlantic Forest Fragments of the Viçosa Region, Southeastern Brazil. **Conservation Biology**, v.1, n. 6, p.1827–1839, 2003.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. **Matas ciliares: conservação e recuperação**, v. 3, p. 235-248, 2000.

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

SANTOS, M. P. D.; CERQUEIRA, P. V.; SANTOS, S. L. M. Avifauna em seis localidades no Centro-Sul do Estado do Maranhão, Brasil. **Ornithologia**, v. 4, n. 1, p. 49-65, 2010.

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

SILVA, W. R.; VIELLIARD, J. ME. **Avifauna de mata ciliar**. p. 169 -185. In: H.F. Leitão-Filho & R.R. Rodrigues (Eds). *Matas ciliares: estado atual do conhecimento*. Campinas, Editora da Unicamp. 2000.

SILVA, W. R.; GUIMARAES JR, P. R.; REIS, S. F.; GUIMARÃES, P. Investigating fragility in plant-frugivore networks: a case study of the Atlantic Forest in Brazil. **Seed dispersal: theory and its application in a changing world**. Oxfordshire, UK: CAB International, p. 561-578, 2007.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. **Neotropical Birds: Ecology and Conservation**. 4^a ed. Chicago, IL: The University of Chicago Press. 1996.

STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 8, n. 1-2, p. 150-152, 2002.

TAYLOR, P.; FAHRIG, L.; HENEIN, K.; MERRIAM, G. Connectivity is a vital element of landscape structure. **Oikos**, p. 571-573, 1993.

TOMAZI, A. I.; ZIMMERMANN, C. E.; LAPS, R. R. Poleiros artificiais como modelo de nucleação para restauração de ambientes ciliares: caracterização da chuva de sementes e regeneração natural. **Biotemas**, v. 23, n. 3, p. 125-135, 2010.

TONETTI, V. R.; REGO, M. A., LUCA, A. C. D., DEVELEY, P. F., SCHUNCK, F.; SILVEIRA, L. F. Historical knowledge, richness and relative representativeness of the avifauna of the largest native urban rainforest in the world. **Zoologia (Curitiba)**, v. 34, p. 1-18, 2017.

UEZU, A.; METZGER, J. P.; VIELLIARD, J. M. E. Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species.

Biological Conservation, v.123, n. 4, p. 507-519, 2005.

VALADÃO, R. M.; JUNIOR, O. M.; FRANCHIN, A. G. A avifauna no parque municipal Santa Luzia, zona urbana de Uberlândia, Minas Gerais. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 2, 2006.

VALLS, F. C. L.; ROSSI, L. C.; SANTOS, M. F. B.; PETRY, M. V. Análise comparativa da comunidade de aves em áreas de Mata Atlântica no sul do Brasil. **Oecologia Australis**, v. 20, n. 4, p. 477-491, 2016.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 25 - 42, 1998.

WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanscent woodlots in southern Brazil. **Papeis Avulsos de Zoologia (Sao Paulo)**, v. 33, p. 1-25, 1979.

ZIMMERMANN, C.E.; BRANCO, J.O. **Avifauna associada aos fragmentos florestais do Saco da Fazenda**, In: Estuário do Rio Itajaí-Açú, Santa Catarina: caracterização ambiental e alterações antrópicas. Ed. Univali, Itajaí, SC. p. 263-272. 2009.

ZIMMERMANN, C. E. Levantamento Preliminar da Ornitofauna da Mata de Galeria do Itajaí-Açú. **Revista de Divulgação Cultural**, v.40, n. 12, p. 51-62, 1989.

ZIMMERMANN, C. E. Nota sobre a avifauna do Parque Ecológico Spitzkopf – Blumenau/SC. **Dynamis**, v.1, n. 3, p. 7 - 13. 1993.

ZIMMERMANN, C. E. Avifauna de um fragmento de floresta Atlântica em Blumenau, Santa Catarina. **Revista de estudos ambientais**, v. 1, n. 3, p. 101-112, 1999.

ZIMMERMANN, C. E.; BRANCO, J. O.; MARENZI, R. C.; WILLRICH, M. A. K. A importância de unidades de conservação na proteção de aves da floresta atlântica frente à fragmentação. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 23, n. 1, p. 11-29, 2020.

Apêndices

Apêndice C - Espécies de aves registradas ao longo de um gradiente de florestas ciliares do Rio Itajaí-Açu entre Blumenau e Navegantes, com a frequência de ocorrência por trecho de estudo: Área 1: divisa da cidade de Indaial com Blumenau; Área 2: Blumenau; Área 3: Gaspar; Área 4: Ilhota; Área: entre Navegante e Itajaí. (*) espécie considerada endêmica da Mata Atlântica. D - Dieta: ONI – Onívoros; FRU – Frugívoros; CAR – Carnívoros; INS – Insetívoros; NEG – Nectarívoros; GRA – Granívoros. AB - Ambiente: F – espécies dependentes de ambientes florestais; G – espécies generalistas em relação ao ambiente. Status Ameaça: CR = Criticamente em Perigo; EN = Em Perigo; VU = Vulnerável; LC = Pouco Preocupante; NT = Quase Ameaçado; seguindo as listas internacionais (IUCN), nacional (BR) e de Santa Catarina (SC). A nomenclatura segue PACHECO *et al.*(2021).

Nome do táxon	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	D	AB	Status ameaça		
								SC	BR	IUCN
Tinamidae Gray, 1840										
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	2,38					ONI	F	LC	LC	LC
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	8,73					FRU	F	LC	LC	LC
Anatidae Leach, 1820										
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	1,59		2,25	19,35	16,67	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	2,38		2,25	19,35	35,9	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	40,48	1,41	3,37	70,97	71,79	ONI	G	LC	LC	LC
Cracidae Rafinesque, 1815										
<i>Penelope obscura</i> (Temminck, 1815)	0,79					FRU	F	LC	LC	LC
<i>Ortalis squamata</i> (Lesson, 1829) (*)	60,32	53,52	15,73	2,22	6,41	FRU	F	LC	LC	LC
Fregatidae Degland & Gerbe, 1867										
<i>Fregata magnificens</i> (Mathews, 1914)					26,92	CAR	G	LC	LC	LC
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849										
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	45,24	40,85	7,87	3,23	35,9	CAR	G	LC	LC	LC
Ardeidae Leach, 1820										
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	15,08	2,11	5,62		14,1	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Nyctanassa violacea</i> (Linnaeus, 1758)					1,28	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	33,33	6,34	5,62	22,58	46,15	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	7,14	6,34	22,47	3,23	26,92	INS	G	LC	LC	LC
<i>Ardea cocoi</i> (Linnaeus, 1766)	2,38			3,23	16,07	CAR	G	LC	LC	LC

<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	7,94	2,82	5,62	9,68	66,67	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	16,67	0,7	37,08	16,13	10,27	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	18,25	12,68	10,11	6,45	56,41	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)					5,13	CAR	G	LC	LC	LC
Threskiornithidae Poche, 1904										
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)			2,25	38,71	8,97	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	1,59	2,11	20,22	35,48	55,13	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	0,79		2,25	6,45		CAR	G	LC	LC	LC
<i>Platalea ajaja</i> (Linnaeus, 1758)					19,23	CAR	G	LC	LC	LC
Cathartidae Lafresnaye, 1839										
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	23,81	9,86	1,12	3,23	29,49	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	72,22	31,69	78,67	25,81	79,49	CAR	G	LC	LC	LC
Accipitridae Vigors, 1824										
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	0,79					CAR	F	LC	LC	LC
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	10,32	7,04			3,85	CAR	F	LC	LC	LC
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)					5,13	CAR	F	LC	LC	LC
<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	2,38	0,7	1,12			CAR	F	LC	LC	LC
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	0,79					CAR	F	LC	LC	LC
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)				3,23	3,85	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Amadonastur lacernulatus</i> (Temminck, 1827) (*)	11,9					CAR	F	VU	VU	VU
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	56,35	42,25	38,2	61,29	56,41	CAR	F	LC	LC	LC
<i>Buteo brachyurus</i> (Vieillot, 1816)	7,94	3,52	1,12	3,23		CAR	F	LC	LC	LC
Aramidae Bonaparte, 1852										
<i>Aramus guarana</i> (Linnaeus, 1766)	25,4	1,41	1,12	32,26	2,56	ONI	G	LC	LC	LC
Rallidae Rafinesque, 1815										
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825) (*)	51,59	39,44	38,2	32,26	7,69	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)					5,13	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	2,38				28,21	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	2,38				32,05	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)					5,13	ONI	G	LC	LC	LC

Charadriidae Leach, 1820										
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	88,89	71,83	97,95	100	80,77	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Charadrius semipalmatus</i> (Bonaparte, 1825)					1,28	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Charadrius collaris</i> (Vieillot, 1818)					1,28	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Haematopus palliatus</i> (Temminck, 1820)					3,85	CAR	G	LC	LC	LC
Recurvirostridae Bonaparte, 1831										
<i>Himantopus melanurus</i> (Vieillot, 1817)	2,38		3,37	9,68	17,95	CAR	G	LC	LC	LC
Scolopacidae Rafinesque, 1815										
<i>Gallinago paraguaiae</i> (Vieillot, 1816)			1,12			ONI	G	LC	LC	LC
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	4,76				7,69	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Tringa solitaria</i> (Wilson, 1813)					1,28	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)					6,41	CAR	G	LC	LC	LC
Jacanidae Chenu & Des Murs, 1854										
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	7,14		8,99	2,22	26,92	INS	G	LC	LC	LC
Laridae Rafinesque, 1815										
<i>Larus dominicanus</i> (Lichtenstein, 1823)			2,25	6,45	32,05	ONI	G	LC	LC	LC
Sternidae Vigors, 1825										
<i>Thalasseus acutiflavus</i> (Cabot, 1847)					1,28	CAR	G	LC	LC	LC
Rynchopidae Bonaparte, 1838										
<i>Rynchops niger</i> (Linnaeus, 1758)			1,12	4,44	5,13	CAR	G	LC	LC	LC
Columbidae Leach, 1820										
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	91,27	92,96	94,38	83,87	96,15	GRA	G	LC	LC	LC
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	4,76	16,2	60,67		57,69	GRA	G	LC	LC	LC
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	23,02	5,63	16,85	51,61	51,28	GRA	G	LC	LC	LC
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	12,7	10,56	7,74		2,86	FRU	F	LC	LC	LC
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)		2,11			1,28	GRA	G	LC	LC	LC
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	65,08	19,72	25,84	19,35		GRA	F	LC	LC	LC
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	19,84					GRA	F	LC	LC	LC
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	8,73		1,12			FRU	F	LC	LC	LC
Cuculidae Leach, 1820										

<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	28,57	18,31	35,92	16,13	8,97	INS	F	LC	LC	LC
<i>Coccyzus melacoryphus</i> (Vieillot, 1817)					1,28	INS	F	LC	LC	LC
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	13,49		46,07	25,81	60,26	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	13,49	4,23	38,2	45,16	56,41	ONI	G	LC	LC	LC
Tytonidae Mathews, 1912										
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	0,79					CAR	G	LC	LC	LC
Strigidae Leach, 1820										
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901) (*)	0,79					CAR	F	LC	LC	LC
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	5,56			67,74	2,56	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	3,97					CAR	F	LC	LC	LC
Caprimulgidae Vigors, 1825										
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	5,56					INS	F	LC	LC	LC
<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)		1,41				INS	G	LC	LC	LC
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	0,79					INS	G	LC	LC	LC
Apodidae Olphe-Galliard, 1887										
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	5,56	2,82	3,37		1,28	INS	F	LC	LC	LC
<i>Chaetura cinereiventris</i> (Sclater, 1862)	26,19	8,45	4,49		1,28	INS	F	LC	LC	LC
<i>Chaetura meridionalis</i> (Hellmayr, 1907)	29,37	33,1	19,1	22,58	11,54	INS	F	LC	LC	LC
Trochilidae Vigors, 1825										
<i>Ramphodon naevius</i> (Dumont, 1818)		0,7				NEC	F	LC	LC	NT
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822) (*)	7,14	0,7				NEC	F	LC	LC	LC
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832) (*)	11,9	3,52				NEC	F	LC	LC	LC
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	4,76	4,93	15,73		23,08	NEC	G	LC	LC	LC
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817) (*)	32,54	29,58	13,48	3,23	11,54	NEC	F	LC	LC	LC
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	1,59	2,11	7,87	6,45	14,1	NEC	F	LC	LC	LC
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818) (*)	12,7	50,7	5,62		2,56	NEC	F	LC	LC	LC
<i>Lophornis chalybeus</i> (Temminck, 1821)	1,59					NEC	F	LC	LC	NT
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788) (*)	29,37	29,58	2,25	3,23	7,69	NEC	F	LC	LC	LC
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818) (*)	1,59		4,49		7,69	NEC	D	LC	LC	LC
<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	5,56	14,08	11,24	3,23	3,85	NEC	F	LC	LC	LC

<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	14,29	33,8	65,17	9,68	30,77	NEC	F	LC	LC	LC
Trogonidae Lesson, 1828										
<i>Trogon surrucura</i> (Vieillot, 1817) (*)	26,19					FRU	F	LC	LC	LC
Alcedinidae Rafinesque, 1815										
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	40,48	23,94	21,35	25,81	29,49	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	3,97					CAR	G	LC	LC	LC
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	7,14		1,12		8,97	CAR	G	LC	LC	LC
Bucconidae Horsfield, 1821										
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824) (*)	1,59					INS	F	LC	LC	NT
Ramphastidae Vigors, 1825										
<i>Ramphastos dicolorus</i> (Linnaeus, 1766) (*)	27,78	0,7			3,85	FRU	F	LC	LC	LC
Picidae Leach, 1820										
<i>Picumnus temminckii</i> (Lafresnaye, 1845) (*)	59,52	57,04	32,58	38,71	11,54	INS	F	LC	LC	LC
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)			3,37	9,68	1,28	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818) (*)	34,92	42,55				ONI	F	LC	LC	LC
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827) (*)	47,62	7,04	15,73	6,45		INS	F	LC	LC	LC
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	9,52					INS	F	LC	LC	LC
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	32,54	5,63	22,47	12,9	29,49	INS	G	LC	LC	LC
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	17,46					ONI	F	LC	LC	LC
Falconidae Leach, 1820										
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	7,94	7,04	10,11	29,03	46,15	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	30,95	34,51	20,22	25,81	48,72	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Milvago chimango</i> (Vieillot, 1816)					6,41	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	6,35					ONI	F	LC	LC	LC
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	6,35					CAR	F	LC	LC	LC
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	1,59		1,12	2,22	2,56	CAR	G	LC	LC	LC
<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)					1,28	CAR	G	LC	LC	LC
Psittacidae Rafinesque, 1815										
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	0,79					FRU	F	CR	LC	NT
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	2,38					FRU	F	LC	LC	LC

<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817) (*)	16,67	6,34	7,87			FRU	F	LC	LC	LC
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	73,02	61,97	43,82		5,13	FRU	F	LC	LC	LC
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788) (*)	73,81	89,44	3,37		2,56	FRU	F	LC	LC	LC
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769) (*)	21,43	38,03	1,12	9,68		FRU	F	LC	LC	LC
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	57,14	47,89	14,61	9,68		FRU	F	LC	LC	LC
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)				9,68		FRU	G	LC	LC	LC
Thamnophilida Patterson, 1987										
<i>Myrmotherula unicolor</i> (Ménétrières, 1835) (*)	19,05					INS	F	LC	LC	NT
<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823) (*)	27,78					INS	F	LC	LC	NT
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	30,95					INS	F	LC	LC	LC
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	60,32	54,92	2,25			INS	F	LC	LC	LC
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	53,97	37,32	1,12	16,13		INS	F	LC	LC	LC
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816					3,85	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816) (*)	23,81					INS	F	LC	LC	LC
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822) (*)	2,38					INS	F	LC	LC	LC
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831) (*)	13,49	6,34				INS	F	LC	LC	LC
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818) (*)	38,1					INS	F	LC	LC	LC
Formicariidae Gray, 1840										
<i>Formicarius colma</i> (Boddaert, 1783)	35,71					INS	F	LC	LC	LC
Scleruridae Swainson, 1827										
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835) (*)	0,79					INS	F	LC	LC	LC
Dendrocolaptidae Gray, 1840										
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820) (*)	19,84					INS	F	LC	LC	LC
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	19,84					INS	F	LC	LC	LC
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818) (*)	63,94	35,21	1,12			INS	F	LC	LC	LC
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> (Spix, 1825)	0,79					INS	F	LC	LC	LC
<i>Xenops minutus</i> (Sparrman, 1788)	17,46					INS	F	LC	LC	LC
<i>Xenops rutilans</i> (Temminck, 1821)	15,08	1,41				INS	F	LC	LC	LC
Furnariidae Gray, 1840										
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	65,87	97,89	96,63	22,58	97,44	INS	G	LC	LC	LC

<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	2,38					INS	F	LC	LC	LC
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	4,76		13,48	35,48	71,79	INS	G	LC	LC	LC
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819 (*)	64,29	42,25	34,83	25,81	1,28	INS	F	LC	LC	LC
<i>Synallaxis spixi</i> (Sclater, 1856)	33,33	10,56	64,04	100	42,31	INS	G	LC	LC	LC
<i>Cranioleuca obsoleta</i> (Reichenbach, 1853)		25,35				INS	F	LC	LC	LC
Pipridae Rafinesque, 1815										
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	1,59					ONI	F	LC	LC	LC
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809) (*)	0,79					ONI	F	LC	LC	LC
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793) (*)	56,35					ONI	F	LC	LC	LC
Tityridae Gray, 1840										
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838) (*)	40,48					ONI	F	LC	LC	LC
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	7,14					ONI	F	LC	LC	LC
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	0,79					ONI	F	LC	LC	LC
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	14,29		1,12			ONI	F	LC	LC	LC
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	7,94					INS	F	LC	LC	LC
Cotingidae Bonaparte, 1849										
<i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821) (*)	0,79					FRU	F	LC	LC	NT
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817) (*)	2,38					FRU	F	LC	LC	VU
Platyrinchidae Bonaparte, 1854										
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	19,84					INS	F	LC	LC	LC
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907										
<i>Mionectes rufiventris</i> (Cabanis, 1846) (*)	19,05	4,93	7,87			INS	F	LC	LC	LC
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> (Tschudi, 1846)	33,33				2,56	INS	G	LC	LC	LC
<i>Phylloscartes kronei</i> Willis & Oniki, 1992) (*)	0,79					INS	F	LC	LC	VU
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	26,98	1,41	4,49			INS	F	LC	LC	LC
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831) (*)	81,75	79,72	97,75	93,55	1,28	INS	F	LC	LC	LC
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)		0,7	19,1	2,2	1,28	INS	F	LC	LC	LC
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	35,71	8,45				INS	F	LC	LC	LC
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818) (*)	30,95					INS	F	LC	LC	LC
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831) (*)	0,79					INS	F	LC	LC	NT

Tyrannidae Vigors, 1825

<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	1,59					INS	G	LC	LC	LC
<i>Euscarthmus meloryphus</i> (Wied, 1883)		0,7			1,28	INS	G	LC	LC	LC
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	40,48	31,69	52,81	22,58	34,62	INS	F	LC	LC	LC
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	12,7	55,63	74,16	93,55	56,41	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Elaenia parvirostris</i> (Pelzeln, 1868)	6,35	35,21	19,1		2,56	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	8,73	0,7				ONI	F	LC	LC	LC
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	0,79		1,12		1,28	FRU	F	LC	LC	LC
<i>Phyllomyias griseocapilla</i> (Sclater, 1862) (*)	9,52	0,7				ONI	F	LC	LC	NT
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	5,56	12,68	3,37	9,68	1,28	INS	F	LC	LC	LC
<i>Attila phoenicurus</i> Pelzeln, 1868	2,38					INS	F	LC	LC	LC
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819) (*)	19,94			2,22		ONI	F	LC	LC	LC
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	14,29					FRU	F	LC	LC	LC
<i>Myiarchus swainsoni</i> (Cabanis & Heine, 1859)	9,52					ONI	F	LC	LC	LC
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	96,83	96,48	100	100	96,15	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	7,14	21,13	49,44	9,68	37,18	INS	G	LC	LC	LC
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	42,87	24,65	5,62	3,23		ONI	F	LC	LC	LC
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	11,9	4,23				ONI	F	LC	LC	LC
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	55,56	77,46	47,19	6,45	19,23	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	57,94	52,86	50,56	48,39	51,28	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Tyrannus savana</i> (Daudin, 1802)	18,25	5,63	38,2	32,26	41,03	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	30,16	28,17	29,21		2,56	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	10,32	19,01				INS	F	LC	LC	LC
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	35,71	38,03	31,46	80,65	20,51	INS	G	LC	LC	LC
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	1,59	9,86			1,28	INS	G	LC	LC	LC
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)		0,7			1,28	INS	G	LC	LC	LC
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	11,11					ONI	F	LC	LC	LC
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	23,81	9,86	3,37			INS	F	LC	LC	LC
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	1,59					INS	F	LC	LC	LC
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	2,38	5,63	28,09	3,23	17,95	INS	G	LC	LC	LC

Vireonidae Swainson, 1837										
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	47,62	2,82		3,23	2,56	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Hylophilus poicilotis</i> (Temminck, 1822)	58,73	44,37	6,74			ONI	F	LC	LC	LC
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	24,6	5,63	5,62		2,56	ONI	F	LC	LC	LC
Hirundinidae Rafinesque, 1815										
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	79,37	91,55	95,51	29,03	70,51	INS	G	LC	LC	LC
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	22,22	28,17	3,37	64,52	2,56	INS	G	LC	LC	LC
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	17,46	11,27	37,08	6,45	50	INS	G	LC	LC	LC
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	23,81	9,86	10,11	48,39	14,1	INS	G	LC	LC	LC
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	6,35	2,82	24,72	6,45	32,05	INS	G	LC	LC	LC
Troglodytidae Swainson, 1831										
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	81,75	95,07	94,38	80,65	87,18	INS	G	LC	LC	LC
<i>Ramphocaenus melanurus</i> (Vieillot, 1819)	5,56					INS	F	LC	LC	LC
Turdidae Rafinesque, 1815										
<i>Turdus flavipes</i> (Vieillot, 1818)	34,92	16,2	1,12		5,13	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	0,79	8,45	21,35	6,45	8,97	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	88,89	96,46	35,96	3,23	7,69	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	70,63	85,21	84,27	58,06	55,13	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887) (*)	0,79					ONI	F	LC	LC	LC
<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)	45,24	2,11	3,37			ONI	F	LC	LC	LC
Mimidae Bonaparte, 1853										
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	0,79		1,12		8,97	ONI	G	LC	LC	LC
Motacillidae Horsfield, 1821										
<i>Anthus lutescens</i> (Pucheran, 1855)			1,12		6,41	INS	G	LC	LC	LC
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850										
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	53,17	43,66	15,73	90,32	65,38	GRA	G	LC	LC	LC
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	65,08	70,42	88,76	64,72	44,87	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	23,81	2,82	44,94	100	38,46	INS	G	LC	LC	LC
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	75,4	44,37	19,1	3,23		INS	F	LC	LC	LC
Icteridae Vigors, 1825										

<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)				16,13	12,82	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)		0,7				ONI	F	LC	LC	LC
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)					2,56	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	52,38	82,39	49,44	16,13	65,38	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	0,79				20,51	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	2,38		24,72	41,94	50	ONI	G	LC	LC	LC
Mitrospingidae Barker, Burns, Klicka, Lanyon & Lovette, 2013										
<i>Orthogonys chloricterus</i> (Vieillot, 1819) (*)	0,79					FRU	F	LC	LC	LC
Thraupidae Cabanis, 1847										
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	5,56	3,52			7,69	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776) (*)	41,27	3,52				ONI	F	LC	LC	LC
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776) (*)	67,46	51,41				ONI	F	LC	LC	LC
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	75,4	96,48	95,51	80,65	76,72	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Thraupis cyanoptera</i> (Vieillot, 1817) (*)	12,7	4,93		9,68		ONI	F	LC	LC	NT
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	42,86	95,07	71,91	32,26	32,05	FRU	F	LC	LC	LC
<i>Thraupis ornata</i> (Sparrman, 1789) (*)	10,32	22,54			1,28	FRU	F	LC	LC	LC
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)				6,45	6,41	GRA	G	LC	LC	LC
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	89,68	97,89	94,38	90,32	94,87	GRA	G	LC	LC	LC
<i>Haplospiza unicolor</i> (Cabanis, 1851) (*)	4,76	0,7				GRA	F	LC	LC	LC
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	27,78	0,7				ONI	F	LC	LC	LC
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	4,76		1,12	87,1	52,56	GRA	G	LC	LC	LC
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	25,4	0,7				FRU	F	LC	LC	LC
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)				29,03		ONI	F	LC	LC	LC
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822) (*)	96,83	78,87	30,34	35,48	8,97	FRU	F	LC	LC	LC
<i>Ramphocelus bresilia</i> (Linnaeus, 1766)				3,23	1,28	FRU	F	LC	LC	LC
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	29,37	32,39	19,1		1,28	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Dacnis nigripes</i> (Pelzeln, 1856) (*)	3,17	11,27				ONI	F	LC	LC	NT
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	52,38	45,07	37,08	3,23	1,79	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	87,3	98,59	83,15	41,97	1,28	ONI	F	LC	LC	LC
<i>Asemospiza fuliginosus</i> (Wied, 1830)	7,94					GRA	F	LC	LC	LC

<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869) (*)	1,59					GRA	F	VU	VU	VU
<i>Sporophila falcirostris</i> (Temminck, 1820) (*)	4,76	0,7				GRA	F	EN	VU	VU
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	9,52			3,23		GRA	G	LC	LC	LC
<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	5,56					ONI	D	LC	LC	LC
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800) (*)	0,79					FRU	F	LC	LC	LC
<i>Poospiza nigrorufa</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	25,4	0,7	1,12			ONI	G	LC	LC	LC
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	1,59	22,54	43,82	9,68		ONI	F	LC	LC	LC
Cardinalidae Ridgway, 1901										
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	4,76	0,7			2,56	GRA	G	LC	LC	LC
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	3,97	2,11	1,12		2,56	ONI	G	LC	LC	LC
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)		0,7				FRU	F	LC	LC	LC
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	69,05	60,56	65,17	9,68	11,54	FRU	F	LC	LC	LC
<i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825)	0,79					FRU	F	LC	LC	NT
<i>Euphonia cyanophonia</i> (Vieillot, 1818)			2,25			FRU	F	LC	LC	LC
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801) (*)	24,6	0,7		2,22		FRU	F	LC	LC	LC
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	41,27	55,63	38,2	83,87	56,41	GRA	G	LC	LC	LC
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	30,95	40,85	73,03	12,9	85,9	ONI	G	LC	LC	LC

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho abordou direta e indiretamente os três elementos principais que estruturam uma paisagem, que são os fragmentos (ou manchas) os corredores e a matriz, que associados e conservados podem contribuir para uma maior riqueza de espécies nos fragmentos, em moldar a vulnerabilidade com base nas Unidades de Conservação e, em possibilitar a conectividade como efeito das funções ecológicas das matas ciliares, como previsto na hipótese desta tese.

A Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, além de um gradiente natural de altitude, apresenta um gradiente de antropização, onde no chamado Baixo Vale o uso e ocupação do solo resultou em uma paisagem onde predomina uma urbanização, com os remanescentes florestais inseridos e mais isolados nesta matriz urbana, e em geral, apresentando menores tamanhos de área. Ao contrário, nas regiões chamadas de Médio e Alto Vale, em que há uma condição oposta, com uma matriz mais favorável a um provável deslocamento de indivíduos e ou, com os fragmentos florestais ou áreas protegidas inseridos dentro de um remanescente maior de floresta contínua.

Assim, em termos de estratégia de conservação, podemos ter a necessidade de duas abordagens distintas, onde no Baixo Vale devemos ter ações de manejo e conservação que busquem reconstruir e restaurar ambientes ou a paisagem, como o fortalecimento dos dispositivos legais de proteção das Áreas de Preservação Permanente (APP), como previsto no Código Florestal Brasileiro e em outros dispositivos legais. Já, para o Médio e Alto Vale, a estratégia pode ainda ser direcionada para se evitar os erros da descaracterização florestal do Baixo Vale, privilegiando ações e gestão de manutenção das áreas ainda existentes de APP, com ações de manejo e uso e ocupação do solo pelos gestores públicos, tanto municipal como estadual, embasado em conceitos da Ecologia da Paisagem.

Contudo, para a Bacia Hidrográfica do Itajaí como um todo, considerando o recente aumento do desmatamento e perda de áreas com Mata Atlântica que vem, infelizmente, sendo registrado para todo Estado de Santa Catarina, além

das estratégias sugeridas, parece necessária uma estratégia integrada de conservação, englobando todos os atores envolvidos, como no modelo da Reserva Biosfera, que além das Unidades de Conservação constituídas, busca envolver a população do entorno em projetos ambientais sustentáveis. Nesta direção temos a necessidade de aumentar as áreas protegidas sob a forma de Unidades de Conservação, carência observadas na Subbacia do Rio Itajaí do Sul, com o enfoque também de estruturação e organização de um mosaico de Unidades de Conservação para toda a Bacia Hidrográfica.

O atual quadro de perda de florestas também aponta a necessidade de proteger os remanescentes florestais, independentemente do tamanho, e as florestas ciliares, que tem sua importância multiplicada na paisagem quanto maior for a descaracterização florestal e a urbanização do entorno, ou seja, da matriz.

Esta diversidade de estratégias de conservação se reflete na diversidade ambiental da Bacia, bem como na diversidade de efeitos da fragmentação florestal na classe de aves, onde dentro de uma mesma família os representantes podem ter diferentes relações com a perda de ambientes florestais.