



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

BRUNO CASTELO BRANCO DAMIANI

**GRUPOS FUNCIONAIS DE AVES TYRANNIDAE SÃO  
SELECIONADOS POR TIPOS DE FLORESTA NO SUL DO  
BRASIL**

---

Londrina  
2014

**BRUNO CASTELO BRANCO DAMIANI**

**GRUPOS FUNCIONAIS DE AVES TYRANNIDAE SÃO  
SELECIONADOS POR TIPOS DE FLORESTA NO SUL DO  
BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração: Zoologia

Orientador: Prof. Dr. Luiz dos Anjos.

Londrina  
2014

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da  
Universidade Estadual de Londrina**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

D158g Damiani, Bruno Castelo Branco.

Grupos funcionais de aves Tyrannidae são selecionados por tipos de florestas no sul do Brasil / Bruno Castelo Branco Damiani. – Londrina, 2014.  
72 f. : il.

Orientador: Luiz dos Anjos.

Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, 2014.

Inclui bibliografia.

1. Ave – Evolução – Teses. 2. Ave – Comportamento – Teses. 3. Ave – Florestas tropicais – Teses. 4. Mata Atlântica – Teses. 5. Zoologia – Teses. I. Anjos, Luiz dos. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

CDU 598.2

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
BIOLÓGICAS

DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Discente: Bruno Castelo Branco Damiani

Título: "Grupos funcionais de aves Papa-Moscas são selecionados por tipos de florestas no sul do Brasil".

Data da Defesa: 30 de janeiro de 2014 – 08:30 hs, na sala de aula da Pós-Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas, desta Universidade.

Banca Examinadora

Parecer

Presidente:

Dr. Luiz dos Anjos

Aprovado

Titulares:

Dr. Marcus Vinicius Cianciaruso


APROVADO

Dr. Oscar Akio Shibatta

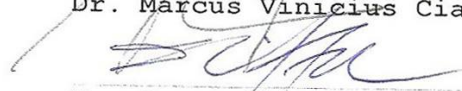
APROVADO

Parecer Final

Aprovado

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Luiz dos Anjos

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Marcus Vinicius Cianciaruso

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Oscar Akio Shibatta

**À minha Família, pelo eterno amor.**

*“Nós acreditamos que na evolução lenta e gradual as mudanças específicas foram feitas abruptamente de forma extraordinária e em cada variação que conhecemos na natureza... há uma grandeza nessa visão de vida... enquanto este planeta for circulando de acordo com a lei da gravidade, de modo tão simples de começos e fins infinitos, as formas mais belas e mais maravilhosas evoluíram e continuaram a evoluir.”*

*Charles Robert Darwin – Origem das Espécies*

*“Não há um comportamento, ou qualquer forma de vida animal, que possa ser compreendida de qualquer outra maneira exceto dentro do contexto da ecologia das espécies.”*

*Konrad Lorenz*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço e dedico este trabalho primeiramente à minha amada esposa **Lilian**, integrante da minha **Família**, berço e ninho da formação de meu caráter, amor, paixão e respeito pela vida. Este trabalho é fruto desta construção. Sem minha amável família, neste e em outros planos, nada disso seria possível. Os Amo muito e eternamente. Lilian se hoje sou uma pessoa melhor e se hoje este trabalho se realiza, é devido muito à você, Amo-te hoje e sempre.

Ao Professor e Orientador Dr. Luiz dos Anjos, pela oportunidade, pela atenção, pelos ensinamentos que me proporcionaram nas mais diversas dificuldades que enfrentei, por sua confiança depositada em mim. Um profissional admirável, um exemplo de professor, pesquisador e orientador a ser seguido. Meu muito obrigado. Sem você este trabalho não seria possível e tantos outros alunos também não poderiam “voar” do nosso Laboratório para o mundo.

A meus amigos de longa data, em especial ao companheiro Willian Menq, pela grande amizade, por sempre me ensinar e proporcionar constante apoio, a Fernando Gomes e a Natália, Guilherme Pansani, a Heber Molina, que sem seu apoio inicial não teríamos onde ficar, ao Professor Paulo Sérgio Bernarde, a meu querido professor Herivan Ximenes que em tantos caminhos me ajudou a me preparar para a “geografia” da vida, a Lazineira e Belmar.

A capoeira e meus amigos que com ela compus, em especial a meu Mestre Lousado, que com a capoeira, me ensinou na vida que caímos sempre para aprendermos a nos levantarmos melhor, e também a aprender a cair. Lutar para viver e se defender. Ao Fernando Modelo e Luany, ao Quechão, Pezão, Larissa, ao amigo Ruan, Igor, Dezinho e tantos outros.

Ao Professor César Ades *in memoriam*, que foi e sempre será minha inspiração ao trabalho que compõe minha vida, a etologia e as outras ciências, sua grande amizade e apoio, permanecerão eternos. Ao pessoal do laboratório de Cães do IP da USP, que sempre me incentivaram e colaboraram em meus projetos, especialmente a Carine Redigolo, Angélica Vasconcelos, Natália Albuquerque e a tantos outros.

Ao biólogo e conservacionista Dr. Jorge Albuquerque pela amizade, inspiração e incentivo que sempre me apoiou e ensinou também assim como o Willian Menq um dos “culpados” pela minha paixão especial às aves de rapina.

Aos meus mais novos colegas e amigos do mestrado, em especial ao José Marcelo P. Mollina, pela amizade, ensinamentos e apoio, a Paula Melges por muitos terceiros turnos divertidos ao longo da semana nos corredores do bloco 10, ao Rafael Barros pela grande amizade conquistada e pelas oportunidades de campo e sugestões de trabalhos, ao Henrique, ao Denis e a tantos outros. Aos meus colegas e amigos do laboratório de ornitologia e bioacústica, em especial a doutoranda Gabriela Bochio, que sem suas sugestões e apoio a este trabalho ele também não seria possível, a Gabriel M. Rosa pelas conversas, apoios e grandes ensinamentos na bioacústica. A doutoranda Bárbara Arakaki também sempre disposta a nos ajudar, a Larissa, Fernando, Bia e Guilherme.

A todos os Professores do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas da UEL que sempre estiveram à disposição, mesmo sendo de áreas de atuação diferentes, pelo conhecimento compartilhado e sugestões. Em especial aos professores, Dr. José Marcelo Torezan, Dr. José Lopes, e a Dr. Angela que me apoiou logo no início deste projeto, ao Professor Oscar A. Shibatta e ao Professor José L. O. Brindelli cujas contribuições carinhosas de críticas positivas e respeitadas durante a qualificação foram fundamentais a este trabalho e ao meu conhecimento. Ao Professor Dr. Marcus V. Cianciaruso por ter aceitado gentilmente fazer parte da banca deste trabalho.

Á Rosana..., sempre disponível e atenciosa e alegre, disposta a resolver os mais diversos problemas.

A equipe do Parque Estadual Mata dos Godoy, que me auxiliou na minha necessidade pessoal de ir a campo e continuar o contato com a natureza que sempre tive.

A CAPES e CNPq pelo apoio financeiro ao Programa de Mestrado em Ciências Biológicas da UEL.

Á Universidade Estadual de Londrina, pela estrutura e oportunidade.

A meus *Sujeitos* de Pesquisa, as aves da Família Tyrannidae, que me ensinaram um pouquinho da beleza e complexidade da evolução do nosso espetacular planeta e da maravilhosa natureza de nosso país.

Obrigado !

DAMIANI, BRUNO, C. B. **Grupos Funcionais de Aves Tyrannidae são selecionados por tipos de Floresta no sul do Brasil.** 2014. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

## RESUMO

A separação das espécies em grupos funcionais é a classificação de diferentes organismos os quais desempenham papéis específicos em atividades relacionadas a processos biológicos do ecossistema. Assim, cada grupo funcional desempenha uma função específica que pode estar relacionada com a dieta, com estrato ocupado, com o local de nidificação ou com o tipo de habitat utilizado. Os grupos funcionais de aves possibilitam uma maneira de se avaliar o grau de integridade biótica de ambientes florestais, por envolver vários fatores ligados ao ambiente. Em florestas tropicais a avifauna de sub-bosque é dominada por insetívoros, principalmente as aves da família Tyrannidae. Pouco se conhece a respeito da ocupação dos diferentes grupos da família Tyrannidae nos diferentes tipos florestais do bioma Mata Atlântica. O objetivo deste estudo foi descrever os grupos funcionais da família Tyrannidae e avaliar se ocorre seleção diferente entre eles em relação aos três tipos de florestas predominantes no sul da Mata Atlântica: Ombrófila Mista, Ombrófila Densa e Semidecídua. Considerando que as fitofisionomias destas florestas são diferentes, esperou-se que estas beneficiassem grupos distintos. O estudo foi baseado em dados obtidos do Laboratório de Ornitologia e Bioacústica da Universidade Estadual de Londrina, entre 2002 e 2005. Dados coletados em 15 áreas contínuas dos três tipos florestais. A partir destes dados foram extraídos os Índices Pontual de Abundância (IPAs) das espécies para as análises. Na descrição dos grupos funcionais foram utilizadas características da Biologia das espécies: estratégias de forrageio das espécies; preferências da nidificação; alimentação e ocupação nos estratos florestais. Para as análises, foram realizados agrupamento das espécies e dos grupos funcionais por meio do software PRIMER 6. Os grupos funcionais agruparam significativamente separando os tipos florestais (ANOSIM,  $R = 0,6$ ;  $p = 0,001$ ). As análises indicaram que em FES e FOM, os grupos funcionais mais importantes foram os que apresentam espécies generalistas/especialistas. A FOD foi composta por grupos funcionais com espécies especialistas.

**Palavras-chave:** evolução. fisionomias florestais. estratégias de forrageio. materiais de nidificação. ocupação.

DAMIANI, BRUNO, C. B. **Functional groups of Tyrannidae birds are selected for types of forest in south of Brazil.** 2014. 71 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

### ABSTRACT

Functional groups define the performance of each category of different organisms, with specific roles in activities related to biological processes in the ecosystem. The functional groups of birds allow a way to assess the degree of biotic integrity of forest environments, because it involves many factors related to the environment. In tropical forests the birds of the understory is dominated by insectivores, mainly birds of the family Tyrannidae. But little is known about the way in which groups of family Tyrannidae occupies the forest types of the Atlantic Forest biome. The objective of this study was to describe the functional groups and rate according to three different fisionomies of forests (Mist Forest, Dense Forest and Semi deciduous Forest) in Atlantic Forest biome. Whereas the fisionomies of these forests are different, it was expected that these would benefit certain groups. The study was based on raw data, deposited in the Laboratory of Ornithology Bioacoustics of the State University of Londrina, in 15 areas of continuous forests where Spot Index of Abundance (IPA) data were extracted, to see a possible differentiation of functional groups in the three forest types in the study. Functional groups were described from features like: foraging strategies of species; preferences of nesting, feeding and occupation in forest strata; being used specific literatures of natural history and biology of the species. The analyzes were performed by grouping of species and functional groups through the software PRIMER 6. The functional groups, grouped substantially separating the forest types (ANOSIM,  $R = 0.6$ ,  $p = 0.001$ ). The analysis indicated that in SM and MF, the most important functional groups were those with generalist specialists-species. The DF was mainly composed of functional groups with specialists species.

**Keywords:** evolution. forests physiognomies. foraging strategies. nesting materials. Occupation

## LISTA DE TABELAS

### Artigo

<b>Tabela 1.</b>	<i>Áreas de estudo na Mata Atlântica no Sul do Brasil de acordo com os tipos florestais, com as áreas (ha) e as coordenadas.....</i>	30
<b>Tabela 2.</b>	<i>Características das espécies de aves da família Tyrannidae utilizadas para a formação dos grupos funcionais. ....</i>	31

## LISTA DE FIGURAS

### Introdução Geral

- Figura 1.** Estratificação de algumas espécies de aves, retângulo em vermelho ressaltando a família Tyrannidae .....16
- Figura 2.** Principais tipos morfológicos de Tyrannidae de acordo com as estratégias de forrageio .....17
- Figura 3.** Estratégias de forrageio de Tyrannidae .....18

### Artigo

- Figura 1.** Localização da região de estudo no sul do Brasil. (II) Localização dos locais de estudo da Mata Atlântica brasileira, nos estados do Paraná (PR) e Santa Catarina (SC), Sul do Brasil.....29
- Figura 2.** Dendrograma de similaridade de Bray-Curtis, utilizado para o agrupamento das espécies de Tyrannidae segundo as características funcionais utilizadas. ....30
- Figura 3.** Ordenação NMDS dos locais de estudo por tipo florestal. O triângulo verde corresponde a FES, o triângulo invertido azul corresponde a FOM e o quadrado azul claro ao tipo FOD.....34
- Figura 4.** Dendrograma de similaridade (similaridade de Bray-Curtis) para os locais de estudo nos diferentes tipos florestais da Mata Atlântica. Os círculos indicam os grupos significativamente diferentes a um nível de 5%.....35
- Figura 5.** Ordenação NMDS dos locais de estudo por tipo florestal. O triângulo verde corresponde a FES, o triângulo invertido azul corresponde a FOM e o quadrado azul claro ao tipo FOD .....36
- Figura 6.** Dendrograma de similaridade (similaridade de Bray-Curtis) para os locais de estudo nos diferentes tipos florestais da Mata Atlântica. Os círculos indicam os grupos significativamente diferentes a um nível de 5%.....37
- Figura 7.** Localização do Estado do Paraná e Santa Catarina com as áreas de estudo e os grupos funcionais obtidos a partir das análises do SIMPROF e SIMPER. Figura alterada a partir de Anjos *et al* (2011) .....38
- Figura 8.** Grupos funcionais com as famílias das espécies de aves da família Tyrannidae representativas, constando o formato das asas segundo Fitzpatrick (1985) e os tipos de floresta do estudo (FES: Grupo A, FOM: Grupo B e E e FOD: Grupo D).....39

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	14
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	20
<b>GRUPOS FUNCIONAIS DE AVES TYRANNIDAE SÃO SELECIONADOS POR TIPOS DE FLORESTA NO SUL DO BRASIL</b> .....	23
<b>Abstract</b> .....	24
<b>Resumo</b> .....	25
<b>MÉTODOS</b> .....	28
<b>RESULTADOS</b> .....	34
<b>DISCUSSÃO</b> .....	41
<b>REFERENCIAS</b> .....	45
<b>APÊNDICES</b> .....	52
APÊNDICE I - Abundância (valores de IPA) das espécies de Tyrannidae e as localidades de estudo.....	52
APÊNDICE II - Espécies de Tyrannidae e estratégias de forrageio.....	54
APÊNDICE III - Espécies de Tyrannidae e Materiais de nidificação.....	57
APÊNDICE IV - Espécies de Tyrannidae e a ocupação de habitat.....	59
APÊNDICE V - Espécies de Tyrannidae/Ocupação de estrato.....	61
APÊNDICE VI - Grupos funcionais de Tyrannidae (Parque Estadual Mata dos Godoy, FES) representados pelas espécies. ....	63
APÊNDICE VII - Grupos Funcionais.....	64
APÊNDICE VIII - Grupos funcionais com a abundâncias das espécies por localidade de estudo; as caixas são referentes aos grupos funcionais que formaram um agrupamento.....	65
<b>ANEXOS</b> .....	66

## INTRODUÇÃO GERAL

Grupos funcionais e guildas são conjuntos de espécies que compartilham características similares. Porém, grupos funcionais são diferentes de guildas. A noção de guilda está estreitamente relacionada à competição (e.g. Bierregaard 1990; Anjos 1994; Aleixo & Vielliard 1995; Soares & Anjos 1999). Root (1967), define guilda como um grupo de espécies que exploram de modo similar uma mesma classe de recursos no ambiente. Duas espécies que pertençam à mesma guilda são potenciais competidores. Nos grupos funcionais não há essa relação estreita de competição entre as espécies, ou seja, duas espécies de um mesmo grupo funcional não são necessariamente competidoras. Enquanto na guilda a competição é o aspecto mais importante, nos grupos funcionais, a função desempenhada por cada espécie no ecossistema é o aspecto mais importante (Jaksic, 1981). Espécies de aves frugívoras podem ser competidoras entre si, pois se alimentam do mesmo fruto (e assim pertencem à mesma guilda). Mas podem ser de grupos funcionais diferentes, pois enquanto uma, por exemplo, consome a semente destruindo-a, a outra a ingere inteiro, contribuindo mais propriamente para sua dispersão. Isto acontece, por exemplo, com espécies de papagaios (Psittacidae) e tucanos (Ramphastidae) respectivamente.

Os caracteres específicos que determinam as características funcionais são fundamentais para identificar processos definidos no ecossistema-alvo. Por exemplo, na Mata Atlântica, o Patinho (*Platyrynchus mystaceus*, Vieillot 1818), ave da família Tyrannidae, que vive em um microhabitat de bambuzal (*Chusquea* sp), utiliza suas asas curtas e tarsos e bicos pequenos para voar e capturar insetos na vegetação densa. Tais características morfológicas e comportamentais auxiliam a ave na seleção de presas e estão relacionados com sua estratégia de forrageio no ambiente em que vive. Todas as características que podem ser mensuráveis em um organismo têm sido chamadas de traço funcional (e.g. tamanho de bicos e asas, ocupação de habitat, massa, comportamento de forrageio, alimentação).

As espécies podem ser agrupadas conforme as similaridades nos traços funcionais relativos à história natural, ecofisiologia ou mesmo bioquímica formando grupos (Harrington 2010). Assim, a classificação das espécies em grupos funcionais exige o maior número de passos necessários (Petchey & Gaston 2006, Cianciaruso *et. al* 2009). Estes passos quando analisados em conjunto para várias espécies da comunidade permitem fazer análises de agrupamento (Petchey & Gaston 2002, Cianciaruso *et al.* 2009). Quanto maior o número de características das espécies, maior a similaridade funcional terão os grupos funcionais formados.

Os grupos funcionais são por motivos práticos difíceis de serem estudados, pois se aborda espécies que diferem em fisiologia, morfologia, comportamento e demografia, envolvendo análises multivariadas (Blondel 2003). No entanto, os grupos funcionais são importantes no entendimento da biodiversidade, especialmente sobre os aspectos funcionais das espécies, as informações ecológicas acerca dos grupos funcionais ainda são pouco exploradas na região neotropical e no Brasil, devido a grande biodiversidade (Cianciaruso *et al.* 2009).

As aves da família Tyrannidae apresentam uma extraordinária diversidade e história de sucesso evolutivo no hemisfério ocidental. Os fósseis mais antigos constam do Pleistoceno Médio, há 10.000 anos, da Flórida, EUA. A evolução e o sucesso dos Tyrannidae parecem ter sido favorecidas pela ausência de Oscines Passeriformes do hemisfério setentrional (del HOYO *et al.* 2009). Após a união das duas Américas no Plioceno, os Tyrannidae se expandiram para o sul, ocupando a América latina (Sick 1997). As características típicas deste grupo de aves são: músculos da siringe (Ames 1971), estrutura das patas e escutelação do tarso, presença de cartilagem siringeal interna (Lanyon 1986, 1988 a, b, c). Do Alaska até a Argentina, constituem, ao todo, 429 espécies; 18% das aves são da América do Sul, tendo sua maior diversidade e concentração na região tropical. A diversidade dos Tyrannidae pode ser exemplificada a partir dos generalistas e adaptáveis bem-te-vis, que possuem cerca de 60g, até o piolhinho (*Myiornis ecaudatus*, d'Orbigny & Lafresnaye 1837), uma das menores aves do mundo, um pequenino insetívoro da floresta amazônica com 4g. Por apresentarem uma vasta diversidade morfológica e comportamental, os Tyrannidae constituem uma rica fonte de estudos etológicos e ecológicos. É a única família de aves nas florestas úmidas tropicais que ocupa todos os estratos, inclusive a zona aérea acima das copas (Figura 1) (Traylor & Fitzpatrick 1982).

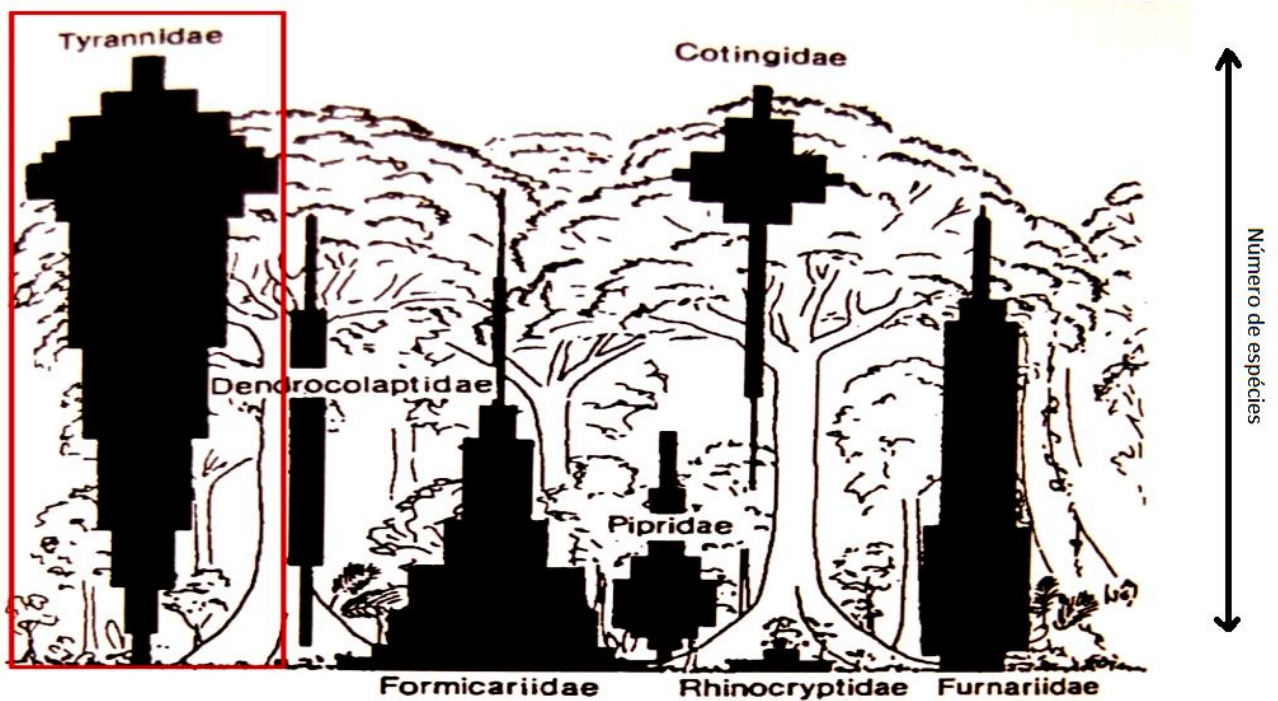


Figura 1. Estratificação de algumas famílias de aves. O retângulo vermelho ressalta a família Tyrannidae. Figura adaptada de Traylor e Fitzpatrick (1982).

Ainda em relação à diversidade dos Tyrannidae, diferentes estratégias de forrageio foram descritas por Fitzpatrick (1985), para cerca de um quarto das espécies que compõe a família. A maioria das espécies é principalmente insetívora, geralmente conhecidas como “papa-moscas”. Fitzpatrick (1985) separou as estratégias de forrageamento de acordo com as características da morfologia e comportamento das espécies, sendo os grupos principais: “*Upward-strikers*” com caudas curtas, tarsos longos e asas curtas; “*Aerial-hawkers*” com asas longas e pernas curtas; além dos generalistas que apresentam características intermediárias a estes principais grupos, (Figura. 2).

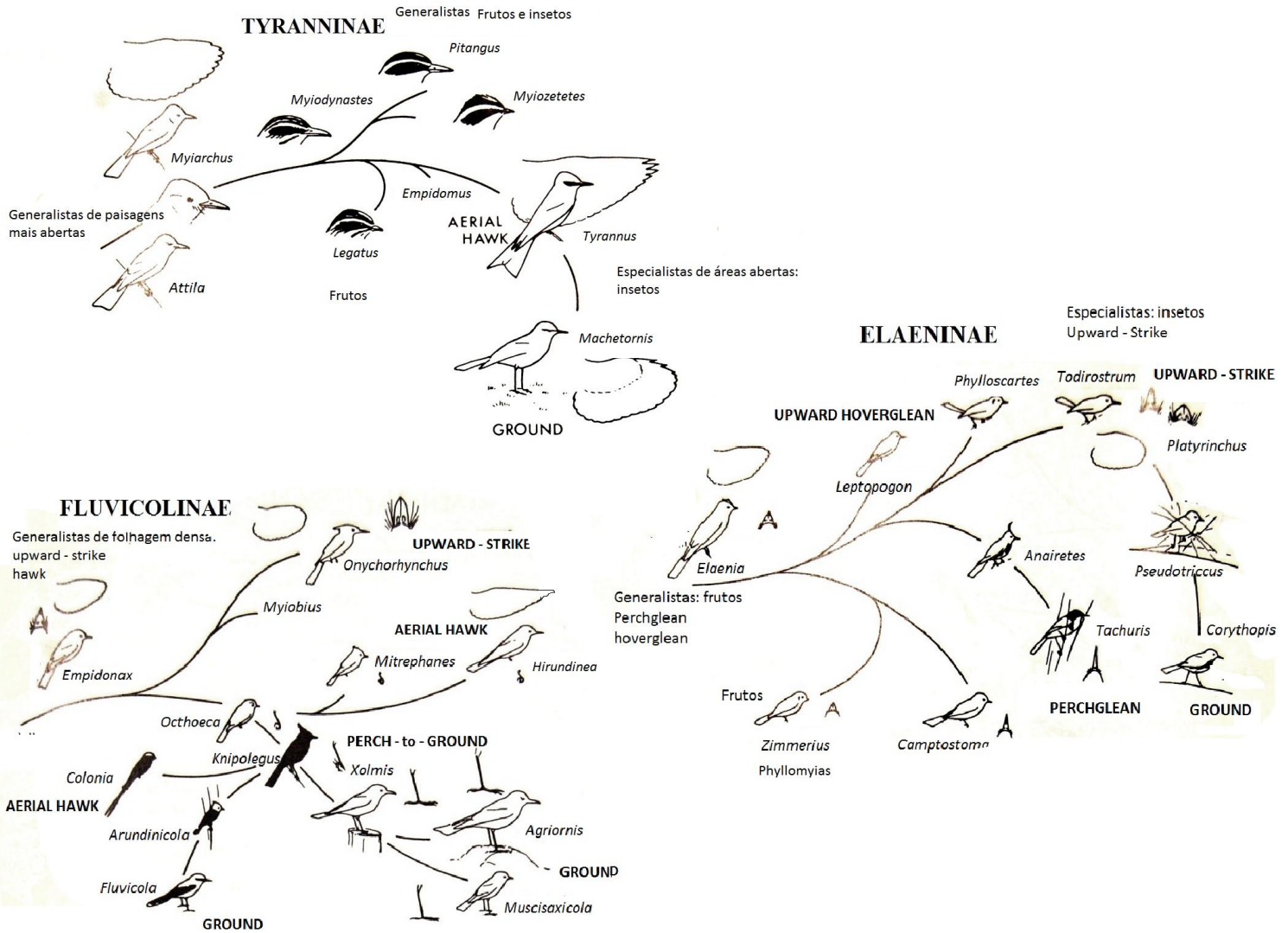


Figura 2. Principais tipos morfológicos de Tyrannidae de acordo com as estratégias de forrageio segundo Fitzpatrick (1985), figura adaptada.

Durante a evolução das espécies de Tyrannidae ocorreram o desenvolvimento de estruturas de diversas formas e diferentes hábitos de forrageamento (Fitzpatrick 1980, 1981, 1985; Figura. 3). As diferentes características da família Tyrannidae podem permitir uma melhor descrição dos grupos funcionais da família e de sua ocupação em diversos estratos da floresta na Mata Atlântica por exemplo, sendo essas características utilizadas no presente trabalho.

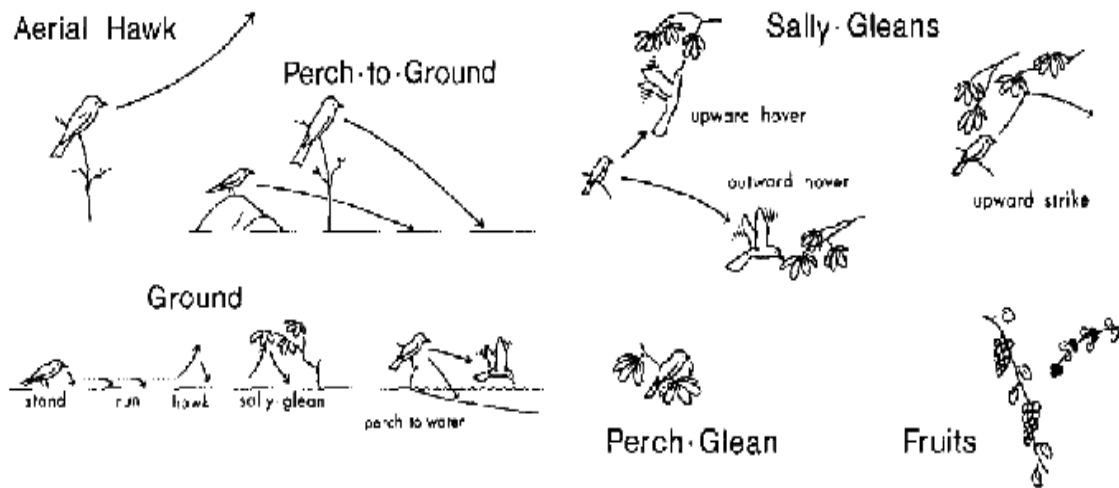


Figura 3. Estratégias de forrageio de Tyrannidae (Fitzpatrick 1980, 1982).

A Mata Atlântica “sensu lato” se aplica à vegetação que, apesar de atualmente fragmentada, ocorre ao longo de todo o litoral brasileiro, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, com amplas extensões para o interior. O Bioma Mata Atlântica é considerado um dos 25 “hotspots” mundiais de biodiversidade segundo Myers *et al.* (2000) e também, um dos exemplos mais claros sobre a redução local da diversidade, em função do processo de fragmentação florestal. São muitos os estudos que documentaram tal situação (e.g. Willis 1979; Aleixo & Vielliard 1995; Aleixo 1999; Soares & Anjos 1999; Ribon *et al.* 2003; Uezu *et al.* 2005; Anjos 2006; Anjos *et al.* 2007; Anjos *et al.* 2009; Anjos *et al.* 2011).

No sul do Brasil, a Mata Atlântica é composta por três tipos de floresta (Veloso *et al.* 1991, Oliveira-Filho & Fontes 2000): Floresta Estacional Semidecídua (FES), Floresta Ombrófila Densa (FOD) e a Floresta Ombrófila Mista (FOM). A FOM é dominada por *Araucaria angustifolia*, (Bertol.) Kuntze 1898, enquanto que na FES e na FOD predominam várias espécies de outras árvores tropicais e subtropicais (Oliveira-Filho & Fontes 2000, Dutra & Stranz 2009). Backes (2009) mostrou que a distribuição de *A. angustifolia* é condicionada por um mínimo de três meses sequenciais de frio, com uma temperatura média mínima de 10 °C, o que limita a FOM para latitudes e altitudes mais elevadas do sul do Brasil. A FES ocorre em altitudes intermediárias e a FOD em terras baixas, tanto em latitudes mais baixas e em climas mais quentes. No entanto, devido ao aumento de temperatura e umidade desde o Quaternário, várias espécies de árvores tropicais e subtropicais tornaram-se colonizadoras de sucesso na porção norte da FOM (Ledru *et al.* 1998, Behling 1998, 2002). Isto sugere que a FOM está sendo

substituída (em escalas de tempo geológicas), tanto pela FES quanto pela FOD (Backes 2009, Anjos *et al.* 2011). A FOD apresenta cerca de 700 espécies de árvores, o dobro da FOM (300 spp) e a FES é composta por aproximadamente 220 espécies de árvores (Oliveira & Rota 1982, Veloso *et al.* 1991, Morellato & Haddad 2000, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Castella & Brites 2004, Mazza *et al.* 2004). A composição dos grupos funcionais de aves nestes diferentes tipos de floresta necessita de melhores avaliações e podem contribuir para um melhor entendimento de como estes grupos de aves contribuem no funcionamento destes ecossistemas.

O presente trabalho buscou identificar os grupos funcionais de espécies de aves da Família Tyrannidae nos três tipos de fisionomias florestais da Mata Atlântica no sul do Brasil - Floresta Ombrófila Densa, Ombrófila Mista e Semidecidual. Verificou-se quais grupos funcionais são mais abundantes, em cada um dos tipos florestais em questão, perguntando-se quais fisionomias florestais do estudo possuem distintos grupos funcionais de aves da família Tyrannidae. Elas são compostas por grupos distintos? Se a resposta for positiva, quais grupos funcionais de Tyrannidae elas são compostas? E porque? É possível que ajam grupos funcionais em FES e FOM, que possuam características mais adaptadas a sazonalidade destas formações vegetais, assim como a maior precipitação em FOD. Características como as estratégias de forrageio de espécies especialistas e generalistas, relacionadas a troca energética no ambiente (o consumo de insetos e frutos) e os estratos em que habitam, por exemplo, poderão estar relacionados a grupos funcionais mais próprios dos diferentes tipos florestais e suas características.

## REFERÊNCIAS

- Aleixo, A.; Vielliard, J. M. E. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 12(3): 493-511.
- Aleixo, A., 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. **Condor**, vol. 101, no. 3, p. 537-548.
- Anjos, L. 1994. Richness, abundance, and habitat expansion in natural patches of Araucaria Forest. **Journal of Field Ornithology**, 135:201.
- Anjos, L. 2006. Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the Atlantic Forest Southern Brazil. **Biotropica** 32 (2): 229-234.
- Anjos, L. 2007. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n.12, p. 239-243.
- Anjos, L.; Holt, R. D.; Robinson, S. 2009. Position in distributional range and sensitivity to Forest fragmentation in birds: a case history from the Atlantic Forest, Brazil. **Bird Conservation International**, Birdlife International
- Anjos, L.; Collins, D. Holt, R.D; Volpato, G. H; Mendonça, L. B; Lopes, E.V; Boçon,; Bisheimer, M.V; Serafini, P.P; Carvalho, J. 2011. Bird species abundance–occupancy patterns and sensitivity to forest fragmentation: Implications for conservation in the Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation* 144 (10): 2213-2222.
- Anon. State of the worlds birds 2004: indicators for our changing world. 2004. **Birdlife International**. Cambridge, UK.
- Anon. Birds in europe: population estimates, trends and conservation Status. 2006. **Birdlife Conservation**. Séries 12. Birdlife International, Cambridge, UK.
- Ames, P. L. 1971. **The morphology of the syrinx in passerine birds**. Peabody Mus. Nat. Hist. Bull. 37:1-194.
- Backes, A. 2009. Distribuição geográfica atual da floresta com Araucária: condicionamento climático. Pp. 39-44 *IN: C. R Fonseca, A. F. Souza; A. M. Leal-Zanchet; T. Dutra, A. Backes & G. Ganado, Edt. Floresta com Araucária: Ecologia, Conservação e Desenvolvimento Sustentável*. Riberião Preto: Holos Editora. ( In Portuguese).
- Behling, H. 1998. Late quaternary vegetacional and climatic changes in Brazil. **Review of Paleobotany and Palinology**, n. 99, p. 143-156
- Bierregaard, R. O. 1990. Avian communities in the understory of the Amazonian Forest fragments. Pp. 333-343 *IN: Biogeography and ecology of Forest bird communities* (A. Keast, Ed.). SPB Academic. The Hague, Netherlands.
- Blondel, J.; Ferry, C.; Frochot, B. 1970. La méthode dès indices ponctuels d'abondance (IPA) ou dès relevés d'avifaune par "stations d „écoute". **Alauda**. 38:55-71.

- Blondel J. 2003. Guilds or functional groups: does it matter? **Oikos** 100: 223 - 231.
- Castella, P. R. & Britez, R. M. 2004. **A floresta com araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais. Projeto para Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. (In Portuguese).
- Cianciaruso, M.V., Silva, I.A. & Batalha, M.A. 2009. Phylogenetic and functional diversities: new approaches to community Ecology. **Biota Neotrop.** 9 (3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn0130903>
- del Hoyo, J. Elliot, A.; Sargatal, J. 1992- 2009. **Handbook of birds of the world**. Barcelona, Spain: Lynx Edicions. Vols.1 – 14. eds 1992 - 2009.
- Dutra, T. L. & Stranz, A. 2009. Biogeografia, evolução e ecologia de *Araucaria angustifolia*: o que mostra a Paleontologia. Pp. 6-23 *IN*: C. R Fonseca, A. F. Souza , A. M. Leal-Zanchet, T. Dutra, A. Backes, & G. Ganado, eds. *Floresta com Araucária: Ecologia, Conservação e Desenvolvimento Sustentável*. Riberião Preto: Holos Editora. (In Portuguese).
- Fitzpatrick. J. W. 1985. Form, Foraging Behavior, and Adaptive Radiation in the Tyrannidae. **Ornithological Monographs** No. 36, Neotropical Ornithology, pp. 447-470
- Fitzpatrick. J. W. 1980. Foraging behavior of neotropical tyrant flycatchers. **Condor**, Lawrence, 82 (1): 43-57.
- Fitzpatrick. J. W. 1981. Search strategies of tyrant flycatchers. **Animal behavior**, London, 29 (3): 810-821.
- Jaksic, F. M. 1981. Abuse and misuse of the term "guild" in ecological studies. **Oikos** 37:397-400.
- Harrington R, Anton C, Dawson T. P, de Bello F, Feld C. K, Haslett J. R, Kluva ´nkova-Oravska´ T, Kontogianni A, Lavorel S, Luck GW, Rounsevell M. D. A, Samways M. J, Settele J, Skourtos M, Spangenberg J. H, Vandewalle M, Zobel M, Harrison P. A 2010. Ecosystem services and biodiversity conservation: concepts and a glossary. **Biodivers Conserv.** doi:10.1007/s10531-010-9834-9
- Lanyon, W. E. 1986. A phylogeny of the thirty-three genera of the Empidonax assemblage of tyrant flycatchers. **American Museum Novitates**, n. 2846, p. 1–64, 1986.
- Lanyon, W. E. 1988a. A phylogeny of the thirty-two genera in the Elaenia assemblage of tyrant flycatchers. **American Museum Novitates**, n.2914, p.1–57, 1988a.
- Lanyon, W. E. 1988b. The phylogenetic affinities of the flycatcher genera Myiobius Darwin and Terenotriccus Ridgeway. **American Museum Novitates**, n.2915, p. 1–11, 1988b.
- Lanyon, W. E. 1988c. A phylogeny of the flatbill and tody-tyrant assemblage of tyrant flycatchers. **American Museum Novitates**, n.2923, p.1–41, 1988c.

- Mazza, C.A.S., Mazza, M.C.M. & Santos, J.E. 2004. Caracterização ambiental da paisagem da Microrregião Colonial de Irati, PR. *IN: Faces da polissemia da paisagem: ecologia, planejamento e percepção* (J.E. dos Santos, F. Cavalheiro, J.S.R. Pires, C. Henke-Oliveira & A.M.Z.C.R. Pires, org.). Editora RiMa/Fapesp, São Carlos, v.2, p.409-424.
- Morellato, L. P. C. & Haddad, C. F. B. 2000. Introduction: the Brazilian Atlantic forest. ***Biotropica*** 32: 786-792.
- Oliveira-Filho, A.T., Fontes, M.A.L., 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil, and the influence of climate. ***Biotropica*** 32, 793–810.
- Oliveira, Y. M. M. & Rotta, E. 1982. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de Araucária do primeiro planalto paranaense. ***Bol. Pesq. Fl.*** 4: 1-46.
- Petchey, O.L. & Gaston, K.J. 2002. Functional Diversity (FD), species richness, and community composition. ***Ecol. Lett.*** 5(3):402-411.
- Petchey, O.L. & Gaston, K.J. 2006. Functional diversity: back to basics and looking forward. ***Ecol. Lett.*** 9(6):741-758.
- Ribon, R.; Simon J. E.; De Mattos G. T. 2003. Bird extinctions in Atlantic forest fragments of the Viçosa region, southeastern Brazil. ***Conservation Biology***. 17:1827–1839.
- Root, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue- gray gnatcatcher. ***Ecological Monographs*** 37:317-350.
- Sick, H. 1997. ***Ornitologia brasileira***. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 862 p.
- Sigrist, T. 2006. ***Avifauna Brasileira***. Vinhedo Avis Brasilis Editora.
- Soares, E. S.; Anjos, L. 1999. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do estado do Paraná, Brasil. ***Ornitologia Neotropical***, 10: 61-68.
- Traylor, M. A., Jr & Fitzpatrick, J. W. 1982. A Survey of Tyrant flycatchers. *The Living Bird* 19:7-50. ***Monography***.
- Uezu, A.; Metzger, J. P.; Vielliard, J. M. E. 2005. Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. ***Biological Conservation***, 123:507-519.
- Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L R & Lima, J C A. 1991. ***Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal***. MEFP/IBGE/DRNEA, Rio de Janeiro, 123p.
- Willis, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. ***Papéis Avulsos Zoologia***. 33 (1): 1-25.

**GRUPOS FUNCIONAIS DE AVES TYRANNIDAE SÃO SELECIONADOS POR TIPOS  
DE FLORESTA NO SUL DO BRASIL**

*Revista de Zoologia*

**Bruno Castelo Branco Damiani**

## FUNCTIONAL GROUPS OF TYRANNIDAE BIRDS ARE SELECTED FOR TYPES OF FOREST IN SOUTHERN OF BRAZIL

**Bruno Castelo Branco Damiani**

### **Abstract**

Functional group is the group of species with similar functions in the ecosystem. This approach, for example, can be used as a tool to infer how the various birds assemblages are distributed over different ecosystems. How functional traits are related and how species use resources, can be seen as the functional structure of the bird community is distributed. In tropical forests the birds of the understory is dominated by insectivores, especially birds of the family Tyrannidae. The aim of this study was to determine from the description of the functional groups of Tyrannidae, if these differences occur in three groups of forest birds (Mist Forest (MF), dense forest (DF) and semideciduous (SM)) of the rain forest. Whereas these fitofisionomies forests are different, they are expected to benefit groups. The study was based on data collected from 15 areas of continuous forest, where values were extracted on the Spot Index of Abundance (IPA) species. The 57 species of Tyrannidae in the study comprised 28 functional groups that have been described through the literature, checking characteristics such as foraging strategies; preferences of nesting, feeding and occupation in for est strata. The analyses of similarity and clustering of the functional groups, separating substantially the forest types (ANOSIM,  $R = 0.6$ ,  $p = 0.001$ ). The analysis indicated that in SM and MF, the most important functional groups were those with generalist-specialists species. The DF was mainly composed of functional groups with specialists species. It was observed that there was a tendency to a similar replacement of functional groups, for example, a general functional group of expert-open areas, the DF is replaced by a functional group of specialist in interior forest. Geographically nearby areas among forest types of SM and MF and MF and DF, were points of convergence and similarity between the functional groups.

**Keywords:** evolution; forest phytophysiognomy; foraging strategies; nesting materials; occupation.

## Resumo

Grupo funcional é o agrupamento de espécies com funções similares no ecossistema, isto é, elas apresentam traços funcionais similares. Esta abordagem, por exemplo, pode ser utilizada como ferramenta para inferir sobre como as diferentes assembléias de aves estão distribuídas ao longo de diferentes ecossistemas. Os traços funcionais estão relacionados a como as espécies utilizam os recursos. Em florestas tropicais a avifauna de sub-bosque é dominada por insetívoros, principalmente as aves da família Tyrannidae. O objetivo deste estudo foi verificar a partir dos grupos funcionais de Tyrannidae, se ocorre seleção destes grupos de aves em três fisionomias de floresta (Ombrófila Mista (FOM), Ombrófila Densa (FOD) e Semidecídua (FES)) da Mata Atlântica. Considerando que as fitofisionomias destas florestas são diferentes, espera-se que elas beneficiem grupos distintos. O estudo foi baseado em dados coletados de 15 áreas de florestas contínuas, onde foram extraídos valores sobre o Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies. As 57 espécies de Tyrannidae do estudo compuseram 28 grupos funcionais que foram descritos a partir da literatura verificando características como: estratégias de forrageio, preferências de nidificação, alimentação, ocupação de habitat e ocupação nos estratos florestais. Foram realizadas análises de similaridade e agrupamento. Os grupos funcionais agruparam significativamente separando os tipos florestais (ANOSIM,  $R = 0,6$ ;  $p = 0,001$ ). As análises indicaram que em FES e FOM, os grupos funcionais mais importantes foram os que apresentam espécies generalistas-especialistas. A FOD foi composta principalmente por grupos funcionais com espécies especialistas. Observou-se que houve tendência a grupos funcionais específicos, por exemplo: um grupo funcional especialista-generalista de áreas abertas, é substituído na FOD por um grupo funcional especialista de interior de floresta. As áreas próximas geograficamente entre os tipos florestais de FES e FOM e de FOM e FOD, mostraram-se pontos de similaridade entre os grupos funcionais.

*Palavras-chave:* evolução; fisionomias de floresta; estratégias de forrageio; materiais de nidificação; ocupação.

---

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil. Email: brunodamianizooetologi@gmail.com

Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, 86051-970 Londrina, Paraná, Brasil.

A forma como os organismos exploram as condições abióticas e bióticas tem sido definida como característica funcional (Koner 1993, Hobbs *et al.* 1995). Assim, para determinar grupos funcionais é necessário primeiramente estabelecer as características funcionais das espécies. Em seguida, analisar as similaridades entre as espécies por meio das características funcionais. Somente então os grupos funcionais podem ser estabelecidos (Blondel, 2003). Grupos funcionais são conjuntos de organismos com características funcionais similares (Harrington *et al.* 2010). Estes grupos baseiam-se nas diferentes formas que as espécies exploram os recursos naturais e os processos biológicos dos ecossistemas. Os grupos funcionais mais frequentemente reconhecidos entre Vertebrados são: frugívoros relacionados à dispersão de sementes (Snow 1981; Howe & Smallwood 1982; Stiles 1985; Moermond *et al.* 1985; Howe & Miriti 2000, 2004), nectarívoros – polinização (Stiles 1978, 1985; Proctor *et al.* 1996), insetívoros – predação sobre invertebrados (Mols & Visser 2002), carnívoros – predação sobre vertebrados (Parrish *et al.* 2001; Brown & Kotler 2004).

Os grupos funcionais são definidos a partir das características funcionais das espécies, como por exemplo alimentação (Harrington *et al.* 2010), neste caso desempenhando uma papel de troca energética como meio ambiente, uma função. Assim, as espécies dentro dos grupos funcionais podem ter as mesmas funções tróficas em uma cadeia, diferenciando-se de um grupo para outro, em itens como, os tipos de estratégias de forrageio (“*Aerial Hawk*”, “*Perch Glean*”, no caso das aves da família Tyrannidae) ou o substrato preferencial de captura (folha, tronco de árvores ou em pleno ar). No presente estudo sugerimos que ajam grupos funcionais na Floresta Estacional Semidecídua (FES) e na Floresta Ombrófila Mista (FOM), que possuam características mais adaptadas a sazonalidade destas formações vegetais, assim como na Floresta Ombrófila Densa (FOD). Características como as estratégias de forrageio de espécies especialistas e generalistas, relacionadas a troca energética no ambiente (o consumo de insetos e frutos) e os estratos em que habitam, por exemplo, poderão estar relacionados a grupos funcionais mais próprios e com uma maior abundância nos determinados tipos florestais do estudo.

A família Tyrannidae é composta por 429 espécies de aves, muitas conhecidas como papa-moscas. É a família mais rica da classe Aves na América do Sul. As espécies apresentam uma enorme diversidade adaptativa ocorrendo em diversos ambientes e explorando uma grande variedade de recursos alimentares, principalmente artrópodos (Sick, 1997). Com sua vasta diversidade de formas e comportamentos, os Tyrannidae constituem uma rica fonte de estudos etológicos e ecológicos, como os clássicos artigos de Fitzpatrick (1980, 1981, 1982, 1985).

Fitzpatrick (1985) descreveu as estratégias de forrageio de cerca de um quarto das espécies de Tyrannidae, características de forrageio das quais foram usadas no presente estudo. Ele separou as espécies segundo características morfológicas e comportamentais. Os principais grupos de espécies de Tyrannidae reconhecidos por Fitzpatrick (1985) são: “*Upward-strikers*” com caudas curtas, tarsos longos e asas curtas, mais especializadas em ambientes florestais, predadores de moscas e insetos escondidos na vegetação; “*Aerial-hawkers*” com asas longas e pernas curtas, com anatomia adaptada a áreas abertas para capturar insetos em voo; além dos generalistas que compõem um meio termo destes principais grupos, dentro da família.

O Bioma Mata Atlântica é considerado um dos 25 “*hotspots*” mundiais de biodiversidade segundo Myers *et al.* (2000) e também, um dos exemplos mais claros sobre a redução local da diversidade, em função do processo de fragmentação florestal. São muitos os estudos que documentaram tal situação (e.g. Willis 1979; Aleixo & Vielliard 1995; Aleixo 1999; Soares & Anjos 1999; Ribon *et al.* 2003; Uezu *et al.* 2005; Anjos 2006; Anjos *et al.* 2007; Anjos *et al.* 2009; Anjos *et al.* 2011). Na parte sul da Mata Atlântica, existem essencialmente três tipos distintos de florestas (Veloso *et al.* 1991, Oliveira-Filho & Fontes 2000): Floresta Estacional Semidecidual (FES), Floresta Ombrófila Densa (FOD) e a Floresta Ombrófila Mista (FOM). A FOM é composta por *Araucaria angustifolia* (Bertol) Kuntze 1898, enquanto na FES e na FOD são dominadas por várias espécies de árvores tropicais e subtropicais (Oliveira-Filho & Fontes 2000, Dutra & Stranz 2009). Backes (2009) mostrou que a distribuição de *A. angustifolia* é condicionada por um mínimo de três meses seqüenciais de frio, com uma temperatura média mínima de 10 °C, o que limita a FOM para latitudes e altitudes mais elevadas do sul do Brasil. A FES ocorre em altitudes intermediárias e a FOD em terras baixas, tanto em latitudes mais baixas e em climas mais quentes.

Os grupos funcionais assim como as abordagens de diversidade funcional e filogenética tem se demonstrado uma ferramenta importante para os estudos ecológicos, contribuindo no entendimento das comunidades naturais num sentido geral, incluindo os problemas frente às mudanças ambientais (Clarke & Warwick 1998, Webb 2000, Petchey & Gaston 2006, Cianciaruso *et al.* 2009). O Brasil é detentor de uma das maiores biodiversidades do mundo (Mittermeier *et al.* 2005) onde muitas comunidades naturais ainda são pouco compreendidas. A ecologia dos grupos funcionais das comunidades naturais ainda é pouco explorada na região neotropical (Cianciaruso, *et al.* 2009), fazendo-se fundamentais estudos acerca destas questões.

## MÉTODOS

### Áreas de estudo

Os dados de campo para o presente estudo foram obtidos previamente a partir do desenvolvimento do projeto “Diversidade e Conservação de Aves na porção sul da Mata Atlântica” realizado entre 2002 e 2005. Os métodos de campo usados foram os seguintes: método por pontos desenvolvido (Blondel *et al.* 1970) e re-adaptado por Vielliard & Silva (1990) e Bibby *et al.* (1992). Neste método foram estabelecidas duas transecções em cada sítio de estudo paralelas entre si, separadas por pelo menos 300m uma da outra, cada uma com seis pontos de escuta com intervalos de 200m ao longo de uma trilha de 1000m. Estes pontos permitem uma melhor representação da avifauna encontrada em extensas áreas florestais. Contabilizou-se um total de 32 sítios, 12 em FES, 12 em FOM e 8 em FOD sendo 24 pontos por sítio, contabilizando 768 pontos nas extensas áreas de floresta contínua,.

As coletas dos dados no campo decorreram durante as primeiras horas do dia (06h00min às 11h00min), horário em que as aves apresentam maior atividade (Esquivel & Peris 2008) duas na primavera e duas no verão. Os pontos iniciais foram alternados cada vez que um mesmo ponto foi amostrado, oferecendo as mesmas chances de detecção para as todas as espécies, sendo o tempo de permanência em cada ponto de 15 minutos, tempo tido como suficiente para detectar grande parte da avifauna em regiões tropicais (Develey 2000), tendo-se 15 min de intervalos entre os pontos. A abundância de cada espécie de ave em cada localidade é apresentada na forma de um índice, o Índice Pontual de Abundância (IPA; Blondel *et al.* 1970). Este banco de dados está depositado no Laboratório de ornitologia e bioacústica da Universidade Estadual de Londrina. Os pontos das amostragens destes dados realizados nos três principais tipos de floresta do sul do Brasil: FOD, FOM e FES, mantêm os dados para as análises no presente estudo.

A FOD atinge temperatura média anual de 17-25° C, com precipitação média anual de 2000-3000 mm; a FOD é mais estável ao longo do ano, (i. e. sem grandes variações de umidade e quente ao longo do ano), como é típico da FES e da FOM. Não há estação seca distinta na FOM, com a precipitação anual (1.500-2.000 mm) e temperatura (13-21°C) sendo a média mais baixa do que em FES. As temperaturas no inverno são particularmente baixas na FOM, com vários dias de geada durante o inverno e, em altitudes elevadas, no limite sul da região de estudo, podem ocorrer alguns dias de neve (Mazza *et al.* 2005). A precipitação média anual na FES (1.500-2.000 mm) é semelhante ao da FOM com temperatura média anual de 16-24 °C

semelhante à FOD, mas o período seco (outono, de março a maio) da FES a diferencia dos outros tipos florestais (Morellato & Haddad 2000, Oliveira-Filho & Fontes, 2000).

Quinze localidades foram selecionadas para amostragem por serem as áreas maiores e melhor preservadas de floresta contínua em suas respectivas regiões. Seis destas localidades são Unidades de Conservação, sendo três delas de grande porte: o Parque Nacional do Iguaçu (185.000 ha) na FES, a Floresta Nacional de Irati (3.495 ha) na FOM, e a área de Preservação Ambiental de Guaraqueçaba (192.000 ha) na FOD. Todas as áreas apresentam uma área florestal superior a 550 ha, exceto a Fazenda Solana. A Fazenda Solana apresenta cerca de 30 ha, apesar de estar conectada por corredores a áreas maiores (Figura 1; Tabela 1). Três das localidades da FOM estão no Paraná (FOM1, FOM2 e FOM3), enquanto que as três áreas restantes estão em Santa Catarina (FOM4, FOM5, e FOM6; Figura 1). Duas localidades da FES estão localizadas na região oeste do Paraná (FES4 e FES5), enquanto os outros três estão no leste (FES1, FES2 e FES3) (Figura 1). Três localidades da FOD estão em terras baixas (50-200 m; FOD1, FOD2 e FOD3) enquanto que a quarta está a maior altitude (1.070 m; FOD4).



Figura 1. Localização da região de estudo no sul do Brasil. (II) Localização dos locais de estudo da Mata Atlântica brasileira, nos estados do Paraná (PR) e Santa Catarina (SC), no Sul do Brasil.

Tabela 1. Áreas de estudo na Mata Atlântica no Sul do Brasil de acordo com os tipos florestais, com as áreas (ha) e as coordenadas.

Tipo de Floresta / Localidade	Tamanho (ha)	Coordenadas
Floresta Estacional Semidecídua (FES)		
Parque Estadual Mata dos Godoy	1500	23°27'008"S, 51°15'008"W
Fazenda Colorado	564	23°28'013"S, 51°02'085"W
Fazenda Solana	30	23°24'025"S, 51°21'056"W
Parque Nacional do Iguaçu	185000	25°36'005"S, 54°25'047"W
Floresta Ombrófila Densa (FOD)		
Área de Preservação Ambiental de Guaraqueçaba (Cachoeira I,II, III e Mananciais)	187.000	25°19'0150 OS, 45°42'024"W
Floresta Ombrófila Mista (FOM)		
Reserva do Patrimônio Natural do Tarumã	840	25°18'012"S, 49°48'053"W
Parque Ecológico da Klabin	1000	24°21'002"S, 50°34'011"W
Floresta Nacional de Irati (Flona)	3500	25°24'003"S, 50°35'011"W
Urubici (I, II, III)	3300	28°02'030"S, 49°23'090"W

## Análise dos dados

Os valores de IPA das espécies de aves da família Tyrannidae do banco de dados, das diferentes localidades foram somados aos grupos funcionais formados no presente estudo, sendo utilizados para avaliar a seleção dos tipos florestais a partir dos grupos funcionais formados (Apendice I). O IPA trás a informação de quantas vezes determinada espécie foi constatado em cada ponto, o geral de cada amostra e o geral de todas as amostras realizadas. É amplamente empregado em levantamentos quantitativos da fauna de aves silvestres, sendo originado a partir de amostragens pontuais (Blondel *et al.* 1970; Vielliard & Silva 1990; Barbosa 1992; Bernt 1992; Bibby *et al.* 1992; Machado 1996; Anjos *et al.* 2011). Neste método cada ponto fixo é considerado uma unidade amostral, o conjunto de pontos fixo (unidades amostrais), constitui a amostra. As espécies foram separadas em grupos funcionais com base em traços similares mais próximos, agrupadas com dendrograma de similaridade de Bray-Curtis, a partir do Programa Primer 6, sendo utilizada para a separação dos grupos um critério de 80% de similaridade (Figura 2).

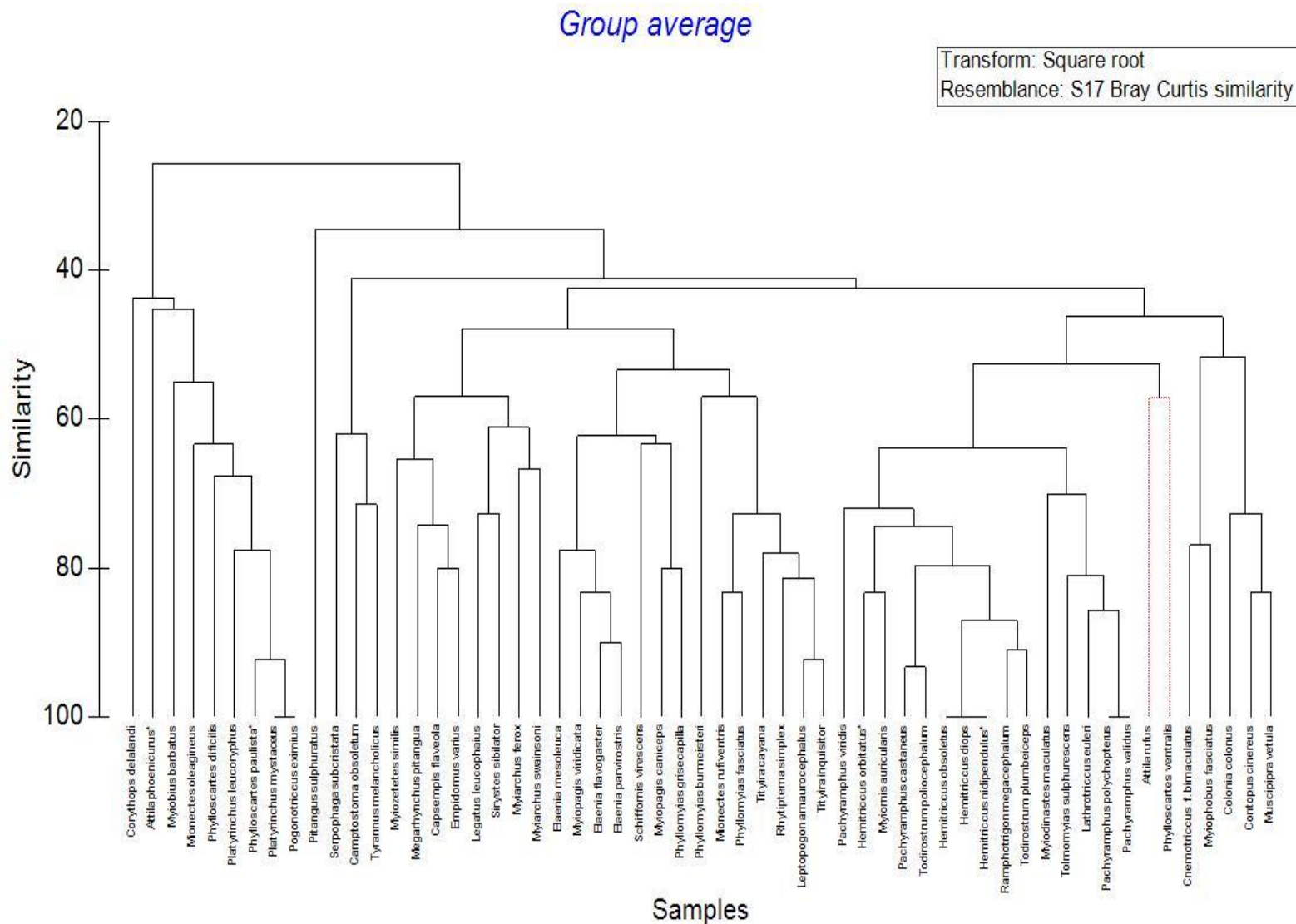


Figura 2. Dendrograma de similaridade de Bray-Curtis, utilizado para o agrupamento das espécies de Tyrannidae segundo as características funcionais utilizadas.

Análises primárias com corte de 60% demonstraram agrupar poucos grupos com grande quantidade de espécies, havendo a perda de características funcionais, não agrupando com significância os grupos com áreas amostradas. Cinco principais conjuntos de traços funcionais das espécies foram utilizados para composição dos grupos funcionais inicialmente (Tabela. 2).



Para cada um destes conjuntos foram estabelecidos diferentes categorias de características funcionais:

Conjunto 1: referente à alimentação, insetos alados, larvas de insetos frutos, assim por diante, segundo a literatura (Fitzpatrick 1980, 1981, 1985; Ridgely 1989, Ridgely 1994; Prum, 1990; Chaves *et al.* 2008; del HOYO *et al.* 2009)

Conjunto 2: referente à especialidade ao tipo de estratégia de forrageamento com 4 categorias (Apendice II), baseadas na biologia das aves descritas na literatura (Fitzpatrick 1980, 1981, 1985; Ridgely, 1989, Ridgely 1994; Prum, 1990; Chaves *et al.* 2008; del HOYO *et al.* 2009). Generalista, quando a espécie se alimenta de invertebrados e frutos em proporções similares, utilizando variadas estratégias de forrageio; Generalista Especialista quando a espécie é generalista, mas pode se especializar por determinados tipos de alimento em determinadas épocas ou condições, realizando estratégias de forrageio mais generalistas do que especialistas; Especialista Generalista quando possui uma maior preferência por determinado tipo de alimento, ou mais invertebrados ou mais por frutos, mas pode forragear visando mais de um tipo de alimento, realizando estratégias de forrageio mais especialistas do que generalista e Especialista quando a espécie se alimenta exclusivamente por um tipo de alimento e realiza estratégias de forrageio específicas.

Conjunto 3: referente à utilização de materiais utilizados na nidificação (Apêndice III), com 14 subcategorias: Líquens (L), Musgos (M), Hifas de fungos (HF), Galhos (GA), Grama (GR), Gavinhas (GV), Teias de Aranha (TA), Folhas (F), Material de Vespeiro (MV), Semente (S), Penas (P), Fibras de Plantas (FP), Rizomas (R) e Pele de répteis (PR). Estas categorias foram reunidas a dois tipos de traços funcionais principais: Musgos/Líquens/Fungos/Fibras de Plantas e Galhos/Folhas/Grama (del HOYO *et al.* 2009). Este conjunto de características foi retirado pois não demonstrou ser significativo no critério de separação dos grupos funcionais.

Conjunto 4: referente à ocupação de habitats (Apêndice IV), baseada de acordo com a densidade da vegetação e a preferência do habitat pelas espécies, onde as aves são encontradas em um plano espacial horizontal (del HOYO *et al.* 2009), - com 4 subcategorias: Interior de Floresta (IF), Bordas de Floresta (BF), Área Aberta (A) e espécies que tiveram todas as ocupações (T).

Conjunto 5: referente à ocupação de estratos florestais (Apendice V), baseada em um plano espacial vertical: Todos estratos (T), Solo (S), Estrato Médio (M) e Estrato Superior (SU) (Traylor & Fitzpatrick 1982, del HOYO *et al.* 2009). O Apêndice VI ilustra, em uma das áreas de estudo (Godoy), um esquema de como se organizaram os grupos funcionais visualmente.

Com base nos quatro conjuntos principais de traços funcionais foram formados 20 grupos funcionais a partir das 57 espécies de Tyrannidae (Apêndice VII). Todas as espécies dentro de um grupo apresentam dentro de sua totalidade os mesmos traços funcionais. As espécies com deficiência de dados biológicos e/ou traços funcionais, foram agrupadas de acordo com a filogenia mais próxima descrita na literatura a partir de Chaves *et al.* (2008) e morfologia a partir de Fitzpatrick (1985). Para as análises foram consideradas as abundâncias de cada grupo funcional obtida através da somatória da abundância das espécies incluídas nos grupo

Para analisar as diferenças e/ou semelhanças na composição das espécies de aves da família Tyrannidae nos três diferentes tipos florestais da Mata Atlântica foram utilizadas diferentes abordagens multidimensionais a partir da a abundância das espécies de Tyrannide. Primeiro, utilizou-se uma análise de similaridade ANOSIM (Clarke & Gorley 2006), para verificar se há diferença na composição das espécies de Tyrannidae entre os tipos florestais. Em seguida, o escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) foi utilizado para representar graficamente diferenças ou semelhanças na composição das espécies entre os tipos florestais (Clarke & Gorley 2006).

Para testar a hipótese de que os grupos resultantes da análise de agrupamento anterior apresentam diferenças na abundância nas diferentes áreas, também foi realizada uma segunda análise de agrupamento pela media dos grupos (*Group-average linking*) seguida por um teste de perfil de similaridade (SIMPROF) (Clarke *et al.* 2008). Também, foi aplicado um teste de porcentagem de similaridade (SIMPER) nos grupos formados pela análise de agrupamento para verificar quais as espécies de aves de Tyrannidae que melhor definem os agrupamentos formados. O SIMPROF testa a hipótese de que os agrupamentos resultantes no dendrograma não se diferenciam entre si em uma escala multivariada enquanto o SIMPER identifica as espécies que melhor definem os grupos formados pela análise de agrupamento (Clarke 1993). Os valores de abundância utilizados nas análises anteriores foram previamente transformados utilizando-se o procedimento *Dispersion weighting* para minimizar o efeito das espécies de aves de Tyrannidae mais representativas por tipo florestal (Clarke & Gorley 2006). Esta transformação homogeneiza os dados dentro de cada conjunto considerado, ou seja, entre os locais considerados com o mesmo tipo florestal. Em seguida o mesmo procedimento de análises foi aplicado considerando a abundância das espécies contida nos grupos funcionais de Tyrannidae para avaliar diferenças e semelhanças na composição de grupos funcionais nos três diferentes tipos de floresta da Mata Atlântica. Todas as análises anteriores foram realizadas no software PRIMER 6 (Clarke & Gorley 2006).

## RESULTADOS

### I – Análises da abundância das espécies em FES, FOM e FOD

A composição das espécies de aves da família Tyrannidae diferiu significativamente, razoavelmente separando os tipos florestais (ANOSIM,  $R = 0,6$ ;  $p = 0,001$ ). A ordenação NMDS separou as localidades em três grupos (stress 0.08). As localidades de FOM Uru1, Uru2 e Uru3 e também as localidades de FOD Cacho 1, Cacho2, Cacho3 e Man agruparam segundo os tipos de floresta (Figura.3). Porém, cinco localidades não se agruparam conforme os tipos florestais, formando um terceiro grupo: as localidades de FES (Solana e Colorado) e as da porção norte de FOM, (Flona, Colorado e Taruma; Figura. 3).

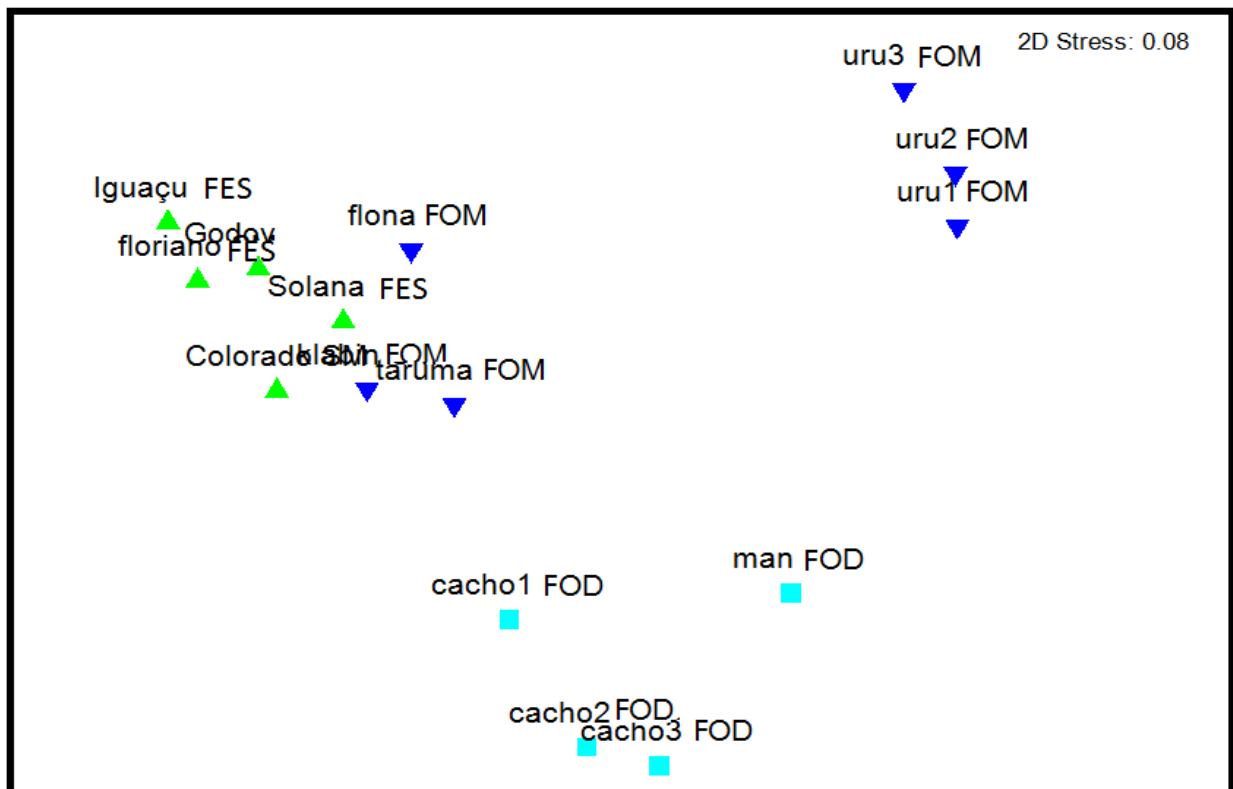


Figura 3. Ordenação NMDS dos locais de estudo por tipo florestal de acordo com a abundância das espécies de Tyrannidae. O triângulo verde corresponde a FES, o triângulo invertido azul corresponde a FOM e o quadrado azul claro a FOD.

A segunda análise de agrupamento com o teste SIMPROF manteve as localidades de FOD (Grupo A: Cacho1, Cacho2, Cacho3, Man) e as de FOM da região sul (Grupo D: Uru1, Uru2, Uru3) como grupos distintos (Figura. 4). As localidades Solana e Colorado da porção norte de FES continuaram agrupando com as localidades Flona, Tarumã e Klabin da porção

norte de FOM (Grupo B; Figura. 4). O SIMPER indicou que as localidades de FOD, a leste, (Grupo A, ver Figura. 4) agruparam principalmente em função da espécie *Attila rufus*, responsável por 47,39% da similaridade interna deste grupo. O Grupo B ao norte de FOM foi definido por *Lathrotriccus euleri* responsável por 18,16% da similaridade do grupo, seguido por *Myiopagis caniceps* responsável por 14,08% e ambos conjuntamente contribuem com 32,22% da similaridade do grupo. As localidades ao norte de FES, Solana e Colorado do Grupo B foram agrupadas em função de *Myiornis auricularis* responsável por 33,65% da similaridade interna do grupo. Por último o Grupo D com predomínio apenas de FOM da região mais ao sul (Uru 1, Uru 2 e Uru 3) foi definida por *Myiarchus swainsoni* responsável por 30,47% de similaridade do grupo.

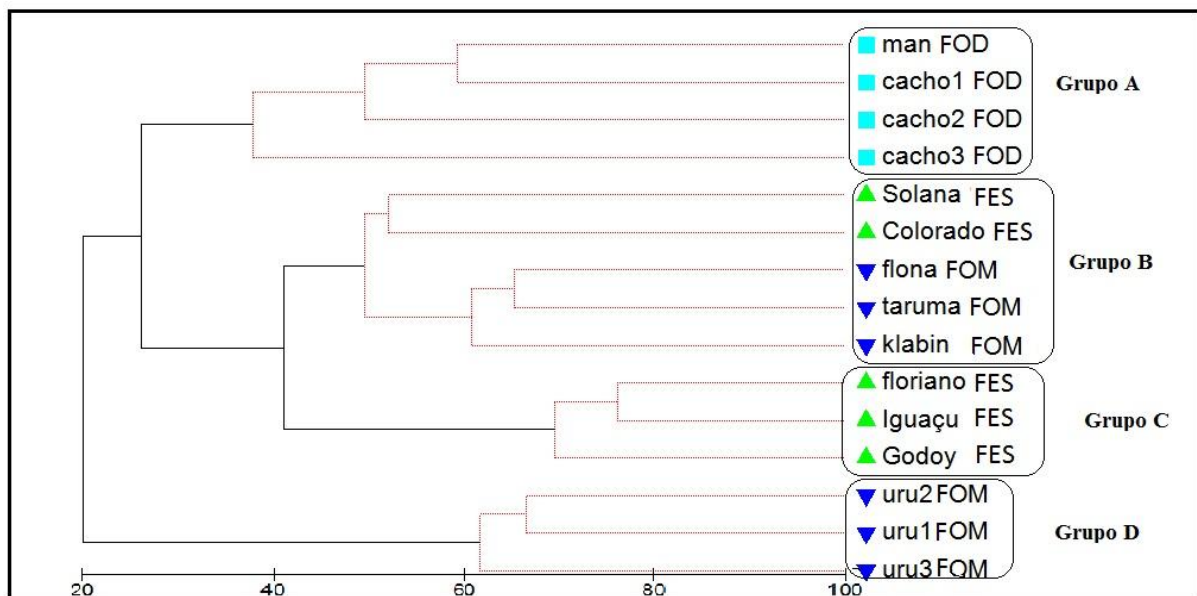


Figura 4. Dendrograma de similaridade (similaridade de Bray-Curtis) dos locais de estudo nos diferentes tipos florestais da Mata Atlântica utilizando a abundância das espécies de Tyrannidae. As caixas indicam os agrupamentos significativamente diferentes a um nível de 5%. O triângulo verde corresponde a FES, o triângulo invertido azul corresponde a FOM e o quadrado azul claro a FOD.

## II – Análises da composição dos grupos funcionais com a abundância das espécies contida, em FES, FOM e FOD

A composição dos grupos funcionais das espécies de aves da família Tyrannidae também diferiu significativamente (ANOSIM,  $R = 0,393$ ;  $p = 0,003$ ; Apêndice VIII). A ordenação NMDS dos locais de estudo com base na composição dos grupos funcionais das espécies de aves da família Tyrannidae mostrou diferenças significativas e forneceu um bom ajuste para os dados (stress 0.07). E a tendência das três localidades da porção norte de FOM agruparem com as localidades ao norte de FES se manteve (Figuras 4 e 5).

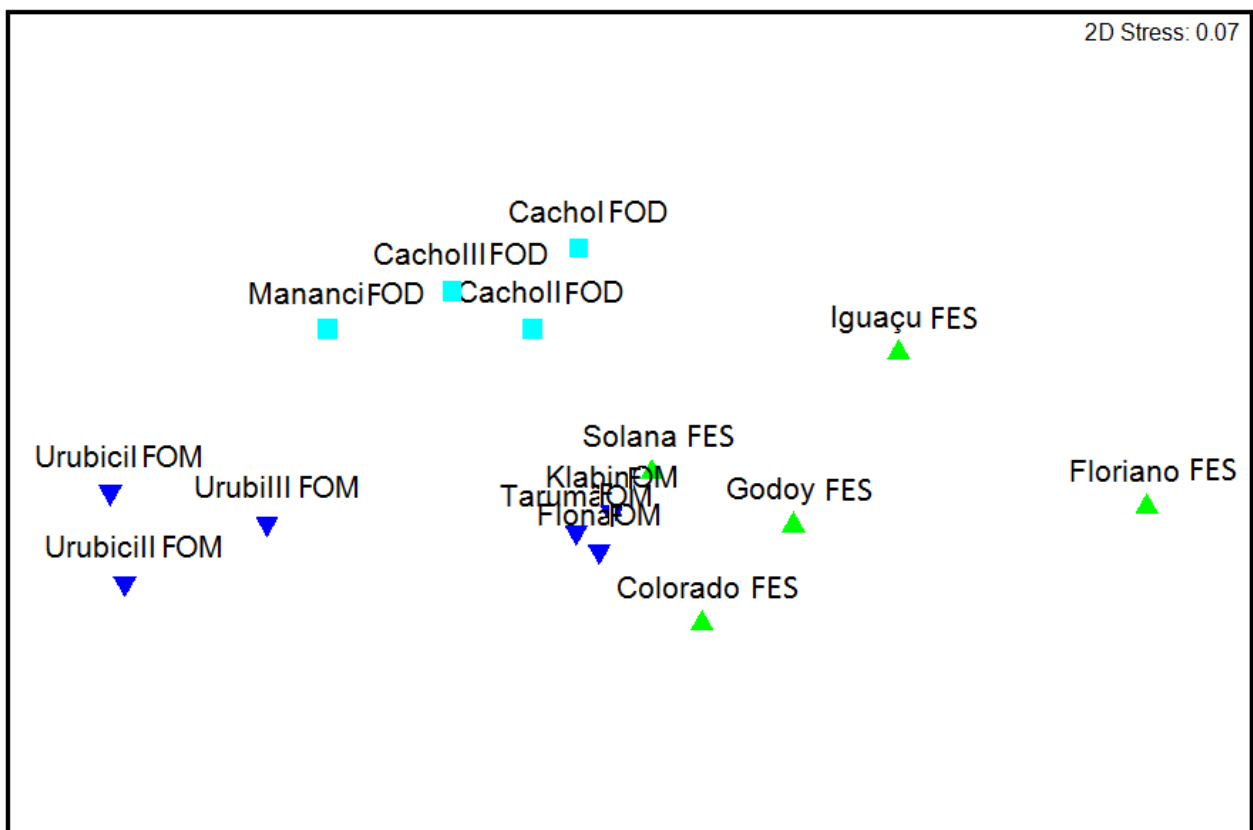


Figura 5. Ordenação NMDS dos locais de estudo por tipo florestal de acordo com a composição dos grupos funcionais. O triângulo verde corresponde a FES, o triângulo invertido azul corresponde a FOM e o quadrado azul claro ao tipo FOD.

A análise com os grupos funcionais no teste SIMPROF mostrou um melhor agrupamento entre as localidades e seus tipos florestais. As localidades de FES ao norte (Grupo A) diferenciaram-se das localidades de FES ao sul: Grupo C (Iguaçu) e Grupo F (Floriano) que ficaram isolados, sendo o Grupo C entre as localidades ao norte de FOM (Grupo B) e de FOD (Grupo D). Os locais ao sul de FOM (Grupo E) isolaram por fim o Grupo F (ver Figura 6).

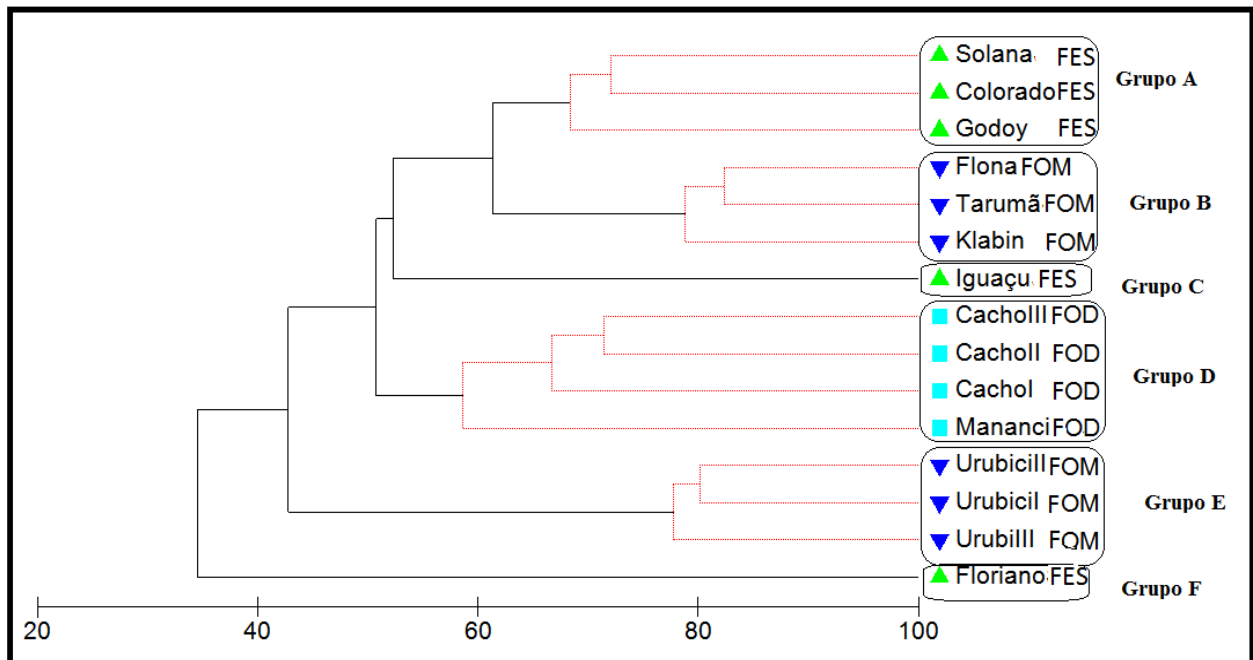


Figura 6. Dendrograma de similaridade (similaridade de Bray-Curtis) para os locais de estudo nos diferentes tipos florestais da Mata Atlântica com a composição dos grupos funcionais. As caixas indicam os agrupamentos significativamente diferentes a um nível de 5%. O triângulo verde corresponde a FES, o triângulo invertido azul corresponde a FOM e o quadrado azul claro ao tipo FOD.

Os grupos funcionais se separaram em áreas específicas de acordo com a abundância e os distintos traços funcionais como: estrato, materiais de nidificação e estratégias de forrageio, conforme a composição dos grupos funcionais e das fisionomias das florestas, sendo as áreas próximas geograficamente entre os tipos florestais (FOM e FES, grupo A e B, Fig. 6, Fig. 7 e 8), pontos de similaridade entre os grupos.

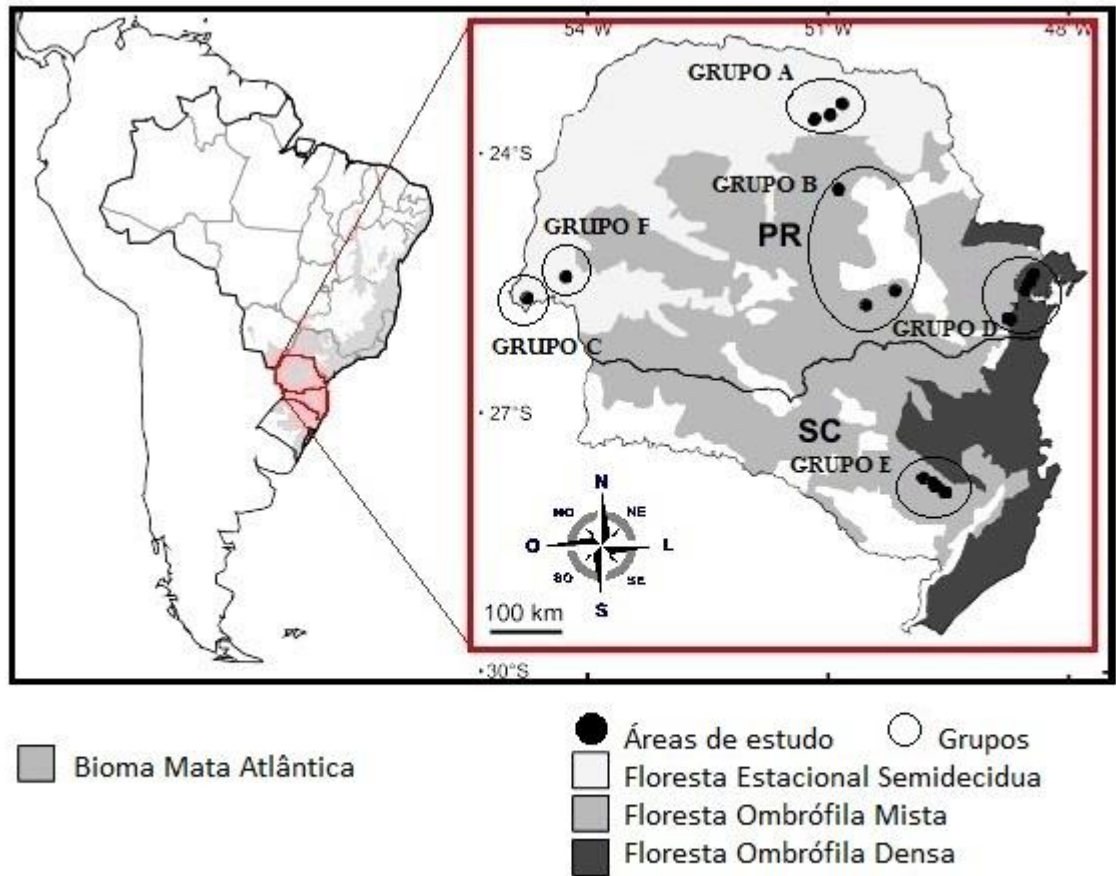
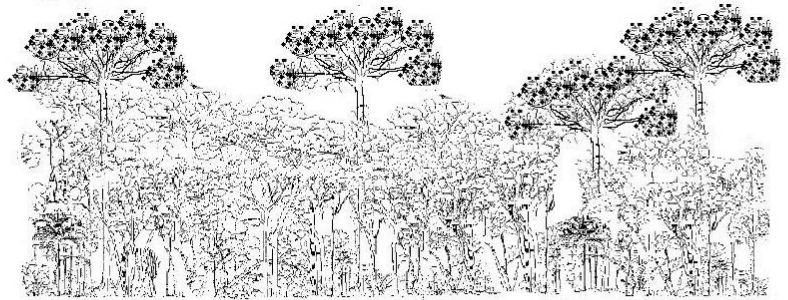
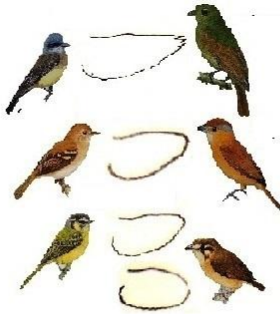


Figura 7: Localização do Estado do Paraná e Santa Catarina com as áreas de estudo e os grupos funcionais obtidos a partir das análises do SIMPROF e SIMPER. Figura alterada a partir de Anjos *et al* (2011).

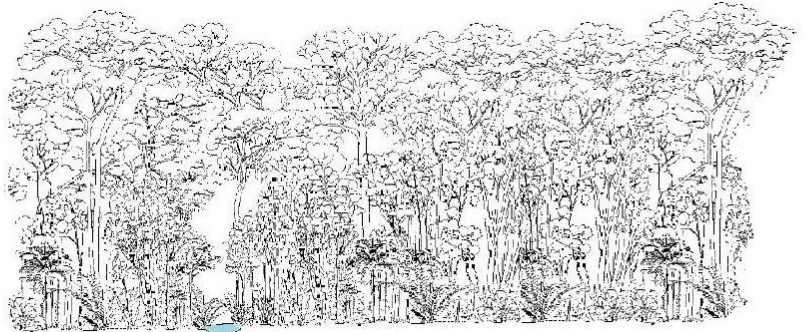
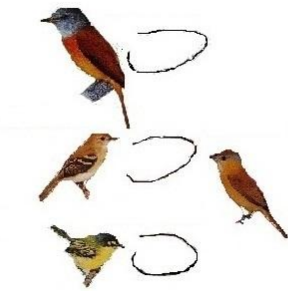
**GRUPO A**  
**FES**



**GRUPO B**  
**FOM**



**GRUPO D**  
**FOD**



**GRUPO E**  
**FOM**

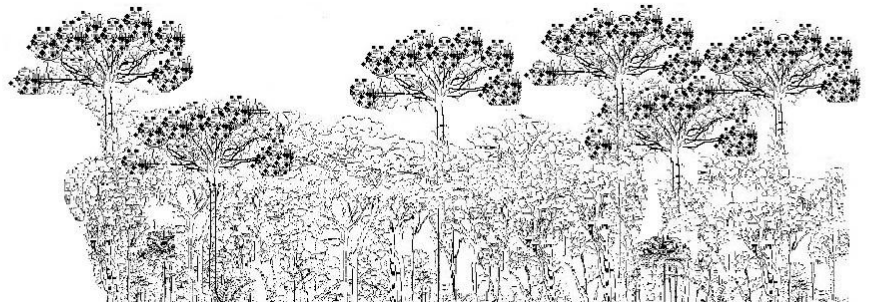


Figura 8: Grupos funcionais com as famílias das espécies de aves da família Tyrannidae representativas, constando o formato das asas segundo Fitzpatrick (1985) e os tipos de floresta do estudo (FES: Grupo A, FOM: Grupo B e E e FOD: Grupo D).

O SIMPER indicou os grupos funcionais de aves de Tyrannidae que mais contribuíram para a similaridade nos agrupamentos formados no dendrograma. Nas localidades do Grupo A (FES) (Fig. 6) predominam 3 grupos funcionais sendo GF8 responsável por 13,80% da similaridade interna do grupo, GF14 foi responsável por 9,77% e GF5 responsável também por 9,77%. Os dois últimos grupos contribuíram com 33,34% da similaridade do Grupo A.

O Grupo B caracterizados pelas localidades de FOM ao norte do estudo, (Fig. 6) foi definido por 2 grupos funcionais: GF17 com 12,02% e G16 com 10,56% contribuindo para a similaridade deste agrupamento.

Para o Grupo C (assim como para o Grupo F), não foi possível definir um grupo representante, por possuir apenas um local.

O Grupo D caracterizada pela FOD, foi definida por 3 grupos funcionais: GF18 com 12,42% de similaridade, GF16 com 10,95% de similaridade e GF17 com 10,23% de similaridade. No Grupo D (Figura. 6) o GF18 a espécie *A. rufus* foi à única representante deste grupo contendo IPA de 1,13, ocorrendo também no grupo E de predomínio de FOM com apenas 0,5 de IPA.

O Grupo E caracterizado pela FOM ao sul do estudo, (Fig. 6) foi definido por um grupo funcional: GF10 com 25,16% de similaridade. No Grupo E (Figura. 6) o GF16 foi representado apenas pela espécie *Elaenia mesoleuca* que conteve um IPA de 4,15 nas áreas de ocorrência do Grupo E, seguido por 0,5 na FOM ao norte, de contato com a FES (Grupo B), ocorrendo, portanto apenas na FOM. A FOM ao Sul (Grupo E) constituiu a menor quantidade de diversidade de grupos funcionais representativos nos tipos florestais do estudo.

## DISCUSSÃO

A maior parte dos grupos funcionais se agruparam de acordo com os tipos florestais, sendo este resultado esperado devido às diferenças na fitofisionomia dos ambientes. Todos os grupos funcionais das espécies de Tyrannidae descritos no presente estudo estiveram presentes nos três tipos de floresta, porém a representatividade deles através da abundância foi diferente. As áreas próximas geograficamente entre os tipos florestais de FES e FOM (e.g. Godoy, Flona e Tarumã) e de FOM e FOD (e.g. Klabin e Cacho III) demonstram ser pontos de maior similaridade entre os grupos funcionais (Fig.6).

Os comportamentos de estratégias de forrageio das aves da família Tyrannidae refletem em grande medida as características de especializações morfológicas, como o tamanho das asas e possivelmente outras adaptações evolutivas (Fitzpatrick 1980, 1981, 1985, Delgadillo & Bayly 2012). Estas características podem estar relacionadas com os diferentes tipos de fisionomias florestais (Fig. 7 e 8). Por exemplo, no presente estudo na FES e na FOM os principais grupos funcionais significativos foram determinados por espécies generalistas-especialistas (Fig. 8), também citadas em Brum *et al.* (2012) para a FOM, que possuem asas intermediárias (entre asas longas e curtas) e asas longas. Esta morfologia pode estar ligada à escassez de insetos no outono (período seco na FES e período mais frio na FOM; (Lourenço & Soares 2003, Ferreira, 2008). As diferentes sazonalidades nestes tipos florestais diminuem significativamente a abundância de suas principais presas (Fitzpatrick 1985, Sick 1997, del Hoyo *et al.* 2009). Devido a estas condições, as aves provavelmente tenham de se deslocar distâncias maiores para a obtenção de alimento, inclusive para buscar frutos, se beneficiando de asas mais longas do que curtas para deslocamentos intermediários. Os Tyrannidae que possuem asas longas, geralmente são espécies migratórias possuindo uma distribuição geográfica maior que os Tyrannidae de asas intermediárias (Fitzpatrick 1980); são espécies generalistas especialistas ou especialistas “*Aerial hawkers*” (Fitzpatrick 1985), contendo no trabalho uma distribuição heterogênea nos tipos florestais estudados. Destes grupos funcionais, os grupos GF17 e GF8 contendo asas intermediárias, foram representativos nos três tipos florestais nos Grupos B, D e A respectivamente. Segundo Jansen (1967) na FES a queda das folhas na época da seca permite uma melhor visualização das flores e melhor deslocamento dos polinizadores e outros animais. Assim, podemos sugerir que os Tyrannidae de asas intermediárias, na FES e na FOM, podem ter se beneficiado ao melhor visualizarem os frutos durante a época seca e de escassez de insetos.

Nos tipos florestais FES e FOM, mais de 50 % das árvores frutíferas permanecem frutificando mesmo durante as épocas secas ou frias (Foster 1977, Howe & Estabrook 1977,

Mikich & Silva 2001, Athiê & Dias 2012). De acordo com Burns (2004) as interações de frugivoria são altamente relacionadas à abundância das aves e das árvores frutíferas. A característica destas árvores frutíferas nas épocas de sazonalidade nestes tipos florestais parece crucial às espécies de aves da família Tyrannidae, que complementam sua dieta durante a escassez de insetos. Tyrannidae é uma das famílias de aves mais eficientes na dispersão e consumo destes frutos na FES (Athiê & Dias 2012) e também na FOM, exercendo uma influência até mesmo filogenética, onde as espécies mais aparentadas possuem estas características similares dentro da família (Brum *et al.* 2012). Os grupos funcionais generalistas especialistas também foram significativos na FOD, que embora não possua uma sazonalidade bem demarcada de época seca ou fria como na FES e na FOM, possui uma maior precipitação o que proporciona um maior número de espécies de árvores frutíferas e uma maior quantidade de espécies zoocóricas (Gentry 1983).

Para os grupos funcionais da FOD, se destacaram além dos grupos generalistas-especialistas, uma maior abundância de espécies especialistas que se alimentam exclusivamente de insetos e que possuem asas curtas, não possuindo grande capacidade de deslocamento devido à morfologia das suas asas mais adaptadas a uma vegetação mais fechada (Fig. 8). A FOD proporciona uma maior oferta de alimentos (insetos) ao longo do ano, por não possuir uma sazonalidade demarcada como em FES e FOM podendo gerar uma maior abundância destas espécies especialistas consumidoras de insetos. Alguns desses grupos funcionais de espécies especialistas de asas curtas também se encontraram em menor quantidade na FOM ao norte (Fig. 7), que possui um maior contato geográfico com a FOD. Estas espécies especialistas de asas curtas da FOM são mais estabelecidas neste tipo florestal e ocorrem com menor abundância na FOD.

Os Grupos C e F (Figura 6) que não representaram grupos significativos, possuem particularidades geográfica e ecológica com relação às demais áreas analisadas. O Grupo C localizado em (Iguaçu), apesar de estar localizada e ser caracterizada como FES, a floresta do Parque Nacional do Iguaçu e principalmente nos arredores das cataratas não sofre influência de uma sazonalidade bem demarcada (período mais seco, típico da FES) possuindo umidade relativa do ar acima de 75% o ano todo (Guimarães *et al.* 2003, Giraudo *et al.* 2005, Dias 2009). O rio e as cataratas proporcionam de forma permanente um ambiente úmido e contínuo ao longo das estações sendo uma FES com características similares à FOD, podendo gerar uma maior abundância de insetos ao longo do ano, uma vez que não sofre sazonalidade tão demarcada neste local como as demais áreas da FES estudadas. Muitos pontos de amostragem na área do Grupo C

em Iguaçu foram realizados no entorno do rio e próximo às cataratas que dispersam uma névoa de respingos de água por mais de 1 km em todas as direções da floresta (Obs. pess). Nestes pontos foi registrada além dos grupos funcionais característicos encontrados nas outras áreas de FES, uma abundância significativa de grupos funcionais de espécies especialistas de asas curtas, que caracterizaram um dos principais grupos funcionais da FOD do Grupo D. O Grupo C, portando, mantém características parcialmente equilibradas de abundância de grupos funcionais da FES e da FOD principalmente, formando um grupo a parte.

O Grupo F também de FES (Figura 6), que é geograficamente próximo ao Grupo C (menos de 40 km), além de manter características similares ao Grupo C anteriormente citadas. O Grupo F possui em sua área localidades de altitude mais elevadas do que as outras áreas de FES analisadas no estudo, com encostas mais montanhosas (600m e mais de 740 m acima do nível do mar, respectivamente), apresentam significativo conjunto de espécies mais particulares daquela área do que em outras analisadas como: *Hemitriccus diops*, *Myiobius barbatus*, *Myiopagis viridica*, *Mionectes rufiventris*, *Phylloscartes paulista*. Estas espécies foram alocadas em diferentes grupos funcionais com abundância significativa no Grupo F, grupos funcionais que também puderam ser encontrados, mas com menor abundância tanto na FOM como na FOD.

A distribuição e ocorrência das espécies de aves da Mata Atlântica (incluindo as aves da família Tyrannidae) segundo Anjos *et al.* (2011) se comportam limitadas de certa maneira pelo clima, vegetação e temperatura. Por exemplo, as espécies tolerantes a temperaturas mais frias da FES, puderam expandir sua distribuição colonizando partes da FOM, assim como o inverso, espécies tolerantes a temperaturas quentes da FOM para a FES e FOD. Estas distribuições podem estar associadas às flutuações climáticas, principalmente ao aumento de temperatura e umidade veem ocorrendo na Mata Atlântica desde período quaternário, entre o Plioceno posterior e o Pleistoceno (Salgado Laboriau 1997, Behling 1998; Ledru *et al.* 1998; Ab'Saber 2000, Ledru 2002). Na FOM a conífera *Araucaria angustifolia*, que domina cerca de 40% de todas as árvores (Oliveira & Rota 1982), seriam afetadas negativamente pelo aquecimento global, uma vez que está relacionada a temperaturas mais baixas (Backes 2009). A *A. angustifolia* segundo um modelo proposto por Wrege *et al.* (2007) pode sofrer uma redução dramática com um aumento de temperatura de 3°C. De fato o estudo demonstrado por Mendonça, 2006, revelou que houve um aumento de temperatura na FOM ao norte, na mesma região do presente estudo. Dial (2006) descobriu que a alta umidade e temperatura pode aumentar a abundância de artrópodes, densidade e biomassa através de um gradiente vertical de

uma floresta primária, num trabalho avaliado nas florestas de Bornéu (podendo este trabalho ser aplicado a outras áreas de florestas tropicais no mundo).

Na Mata Atlântica o aumento de temperatura e umidade desde o Quaternário pôde proporcionar um beneficiamento na abundância de artrópodes, sem uma mudança significativa na composição da vegetação. Marinoni & Dutra (1993) realizaram pesquisas de artrópodes em várias localidades no sul da Mata Atlântica, constatando uma maior diversidade e abundância para a maioria das ordens de insetos inclusive na FOM ao norte do presente estudo. Neste cenário de mudança, podemos prever uma composição diferente de pássaros que vivem na FOM ao norte e na FOM mais ao sul, antes de uma mudança significativa na vegetação. A persistência das árvores sob as mudanças climáticas deverá ser maior do que em animais, como as aves (ver Hamrick 2004). A maior abundância dos insetos devido a temperaturas quentes e ambiente úmido, pode explicar uma maior abundância de espécies especialistas insetívoras de asas curtas nas localidades de FOM ao norte, na FOD e também da FES correspondente ao entorno do rio e das Cataratas do Iguaçu.

No presente estudo sugere-se que os tipos florestais da Mata Atlântica influenciam na ocupação dos grupos funcionais de aves da família Tyrannidae. Os grupos funcionais de Tyrannidae demonstraram possuir traços funcionais ecológicos e comportamentais adaptados às condições de tipos florestais analisados, sendo mantenedores das funções ecológicas que desempenham nestes ecossistemas. Embora haja sobreposição nos grupos funcionais, a abundância dos grupos e das espécies varia consideravelmente de acordo com a vegetação.

## REFERENCIAS

- Ab'saber, A. N. 2000. Fundamentos da geomorfologia costeira do Brasil atlântico inter e subtropical. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, 1:27-43. UGB/UFU Uberlândia
- Aleixo, A.; Viellard, J. M. E. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 12(3): 493-511.
- Aleixo, A.; Viellard, J. M. E. 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. **Condor**, vol. 101, no. 3, p. 537-548.
- Ames, P. L. 1971. The morphology of the syrinx in passerine birds. **Bulletin of Peabody Museum of Natural History**, Yale University, v.37, p.1-194
- Anjos, L. 1999. Richness, abundance, and habitat expansion in natural patches of Araucaria Forest. **Journal of Field Ornithology**, 135:201.
- Anjos, L. 2001. Bird communities in five Atlantic Forest fragments in South Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 12, p.11-27
- Anjos, L. 2006. Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the Atlantic Forest Southern Brazil. **Biotropica** 32 (2): 229-234.
- Anjos, L. 2007. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n.12, p. 239- 243
- Anjos, L.; Holt, R. D.; Robinson, S. 2009. Position in distributional range and sensitivity to Forest fragmentation in birds: a case history from the Atlantic Forest, Brazil. **Bird Conservation International**, Birdlife International
- Anjos, L.; Collins, D. Holt, R.D; Volpato, G. H; Mendonça, L. B; Lopes, E.V; Boçon,; Bisheimer, M.V; Serafini, P.P; Carvalho, J. 2011. Bird species abundance–occupancy patterns and sensitivity to forest fragmentation: Implications for conservation in the Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation** 144 (10): 2213-2222.
- Athiê, S. & M.M. Dias 2012 Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. **Acta Botânica Brasileira** 26(1): 84-93
- Backes, A. 2009. **Distribuição geográfica atual da floresta com Araucária: condicionamento climático**. Pp. 39-44 *IN*: C. R Fonseca, A. F. Souza , A. M. Leal-Zanchet, T. Dutra, A. Backes, & G. Ganado, Edt. Floresta com Araucária: Ecologia, Conservação e Desenvolvimento Sustentável. Riberião Preto: Holos Editora. ( In Portuguese).
- Barbosa, A.F. 1992. **Avifauna de uma mata de Araucaria e Podocarpus do Parque Estadual de Campos do Jordão, São Paulo**. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, Piracicaba
- Behling, H. 1998. Late quaternary vegetational and climatic changes in Brazil. **Review of Paleobotany and Palinology**, n. 99, p. 143-156

- Bernt, R. A. 1992. **Influência da estrutura da vegetação sobre a avifauna em uma floresta alterada de Araucaria angustifolia e em reflorestamentos em Telêmaco Borba-Paraná.** 1992. 120p. Dissertação (Mestrado). Piracicaba. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- Bibby, C. J.; Burgess, N. D.; Hill, D. A. 1992. **Bird census technics.** London, Academic Press, 258p.
- Bieeregaard, R. O. 1990. **Avian communities in the understory of the Amazonian Forest fragments.** Pp. 333-343 in *Biogeography and ecology of Forest bird communities* (A. Keast, Ed.). SPB Academic. The Hague, Netherlands.
- Blondel, J.; Ferry, C.; Frochot, B. 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par "stations écoute". **Alauda.** 38:55-71
- Blondel J. 2003. Guilds or functional groups: does it matter? **Oikos** 100: 223 - 231.
- Brown, J. S.; Kotler, B. P. 2004. Hazardous duty pay and the foraging cost predation. **Ecology Letters.** 7:999-1014.
- Brum F. T, Kindel A, Hartz S. M, Duarte, L. D. S. 2012. Spatial and phylogenetic structure drive frugivory in Tyrannidae birds across the range of Brazilian *Araucaria* forests. **Oikos** 121: 899–906
- Burns, K. C. 2004. Scale and macroecological patterns in seed dispersal mutualisms. – **Global Ecol. Biogeogr.** 13: 289 – 293.
- Chaves, A. V.; Clozato, C. L. ; Lacerda, D. R. ; Sari, E. H. R.; Santos, F. R.. 2008. Molecular taxonomy of Brazilian tyrant-flycatchers (Passeriformes: Tyrannidae). **Molecular Ecology Resources**, v.8, p. 1169–1177.
- Ciancaruso, M.V., Silva, I.A. & Batalha, M.A. 2009. *Phylogenetic and functional diversities: new approaches to community Ecology.* **Biota Neotrop.** 9 (3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn0130903>
- Clarke K R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. **Aust J Ecol** 18: 117-143.
- Clarke, K.R. & Warwick, R.M. 1998. A taxonomic distinctness index and its statistical properties. **J. Appl. Ecol.** 35(4):523-531.
- Clarke, K.R. & Gorley, R.N. 2006. **Primer v6: user manual/tutorial.** Plymouth Marine Laboratory, Plymouth
- Clarke, K.R; Somerfield, P. J; Gorley, R. N. 2008. Testing of null hypotheses in exploratory community analyses: similarity profiles and biota-environment linkage *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 366 (2008) 56–69
- del Hoyo, J. Elliot, A.; Sargatal, J. 1992- 2009. **Handbook of birds of the world.** Barcelona, Spain: Lynx Edicions. Vols.1 – 14. eds 1992 - 2009.

- Delgadillo, E. B. & Bayly N. J. 2012. Does morphology predict behavior? Correspondence between behavioral and morphometric data in a Tyrant-flycatcher (Tyrannidae) assemblage in the Santa Marta Mountains, Colombia. **Journal of Field Ornithol.** 83(4):329–342
- Develey, P. F.; Peres, C. A. 2000. Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, 16: 33-53.
- Dial, R. J., Ellwood, M. D. F., Turner, E. C. & Foster, W. A. 2006. Arthropod abundance, canopy structure and microclimate in a Bornean lowland tropical rain forest. **Biotropica** 38: 643-652.
- Dias, P. G. B. S. 2009. **Novos Táxons de Grylloidea da Floresta Latifoliada Semidecídua da Região de Foz do Iguaçu – PR ) Orthoptera, Ensifera**). Dissertação de Mestrado. Unesp. Botucatu–SP.disponível em: [http://www2.ibb.unesp.br/posgrad/teses/zoologia\\_me\\_2009\\_pedro\\_dias.pdf](http://www2.ibb.unesp.br/posgrad/teses/zoologia_me_2009_pedro_dias.pdf)
- Dutra, T. L. & Stranz, A. 2009. Biogeografia, evolução e ecologia de *Araucaria angustifolia*: o que mostra a Paleontologia. Pp. 6-23 *IN*: C. R Fonseca, A. F. Souza , A. M. Leal-Zanchet, T. Dutra, A. Backes, & G. Ganado, eds. *Floresta com Araucária: Ecologia, Conservação e Desenvolvimento Sustentável*. Riberião Preto: Holos Editora. (In Portuguese).
- Esquivel, A. M.; Peris, S. 2008. Influence of Day time duration and number of counts in point count sampling of birds in na Atlantic Forest of Paraguay. **Ornitologia Neotropical**. 19: 229-242.
- Fitzpatrick. J. W. 1985. Form, Foraging Behavior, and Adaptive Radiation in the Tyrannidae. Ornithological Monographs No. 36, **Neotropical Ornithology**, pp. 447-470
- Fitzpatrick. J. W. 1981. Search strategies of tyrant flycatchers. **Animal behavior**, London, 29 (3): 810-821.
- Fitzpatrick. J. W. 1980. Foraging behavior of neotropical tyrant flycatchers. **Condor**, Lawrence, 82 (1): 43-57.
- Foster, M.S. 1977. Ecological and nutritional effects of food scarcity on a tropical frugivorous bird and its fruit source. **Ecology** 58: 73-85.
- Gentry, A. H. 1983. Dispersal ecology and diversity in neotropical forest communities. **Sonderbaende des Naturwissenschaftlichen Vereis Hamburg** 7: 303-311.
- Giraudó, A.R. *et al.* 2005. Status da biodiversidade da Mata Atlântica do interior da Argentina. *IN*: Galindo-Leal, C.; Câmara, I.G. (Edits.) *Mata Atlântica – Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica – Belo Horizonte: Conservação Internacional, 472p.
- Guimarães, A.E. *et al.* 2003. **Ecologia de mosquitos (Diptera, Culicidae) em áreas do Parque Nacional do Iguaçu, Brasil**. 1 – Distribuição por habitat. Caderno de Saúde Pública, 19(4): 1107-1116

- Hamrick, J. L. 2004. Response of forest trees to global environmental changes. **For. Ecol. Manage.** 197: 323-335.
- Harrington R, Anton C, Dawson T. P, de Bello F, Feld C. K, Haslett J. R, Kluva ´nkova-Oravska´ T, Kontogianni A, Lavorel S, Luck GW, Rounsevell M. D. A, Samways M. J, Settele J, Skourtos M, Spangenberg J. H, Vandewalle M, Zobel M, Harrison P. A. 2010. Ecosystem services and biodiversity conservation: concepts and a glossary. **Biodivers Conserv.** doi:10.1007/s10531-010-9834-9
- Hobbs, R. J., Richardson, D. M. and Davis, G. W. 1995. Mediterranean-type ecosystems: opportunities and constraints for studying the function of biodiversity. – In: Davis, G. W. and Richardson, D. M. Edt, *Mediterranean- type ecosystem – the function of biodiversity*. Springer-Verlag, pp. 1–32.
- Howe, H.F. & Estabrook, G.F. 1977. On intra-specific competition for avian dispersers in tropical trees. **American Naturalist** 111: 817-832.
- Howe, H. F.; Miriti, M. N. 2000. No question: seed dispersal matters. **Trends in Ecology and Evolution** 15:434-436
- Howe, H.F.; Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics.** 13:201-228
- Jansen, D. H. 1967. Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. **Evolution** 21: 620-637.
- Jaksic, F. M. 1981. Abuse and misuse of the term "guild" in ecological studies. **Oikos** 37:397-400.
- Körner, C. 1993. Scaling from species to vegetation: the usefulness of functional groups. – *IN*: Schulze, E. D. and Mooney, H. A. Edt, *Biodiversity and ecosystem function*. Springer-Verlag, pp. 117–140.
- Lanyon, W. E. 1986. A phylogeny of the thirty-three genera of the Empidonax assemblage of tyrant flycatchers. **American Museum Novitates**, n. 2846, p. 1–64, 1986.
- Lanyon, W. E. 1988a. A phylogeny of the thirty-two genera in the Elaenia assemblage of tyrant flycatchers. **American Museum Novitates**, n.2914, p.1–57, 1988a.
- Lanyon, W. E. 1988b. The phylogenetic affinities of the flycatcher genera Myiobius Darwin and Terenotriccus Ridgeway. **American Museum Novitates**, n.2915, p. 1–11, 1988b.
- Lanyon, W. E. 1988c. A phylogeny of the flatbill and tody-tyrant assemblage of tyrant flycatchers. **American Museum Novitates**, n.2923, p.1–41, 1988c.
- Ledru, M. P.; Salgado; Laboriau, M. L.; Lorscheitter, M. L. 1998. Vegetation dynamics in southern and central Brazil during the last 10.000 yr B.P. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 99, p. 131-142

- Ledru, M. P. 2002. Late Quaternary history and evolution of the cerrados as revealed by palynological records. *IN: Oliveira, P. S.; Marquis, R. J. (Orgs.). The cerrados of Brazil- Ecology and natural history of neotropical savanna. New York: Columbia University Press, 2002. p. 33-50*
- Lourenço, A. M. & Soares, B.M 2003. Estudo da Diversidade de Insetos no Parque Poncho Verde, Santo Ângelo - RS, Brasil. **Revista de Pesquisa e Pós-Graduação – Santo Ângelo**, 2003
- Machado, D. A. 1996. **Estudo de populações de aves silvestres da região do salto do Pirai e uma proposta de conservação para a estação Ecológica do Bracinho, Joinville, SC. 137p. Dissertação (Mestrado).** Piracicaba. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- Marinoni, R. C. & Dutra, R. R. 1993. Levantamento da fauna entomológica no Estado do Paraná. I. Introdução. Situações climática e florística de oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. **Rev. Bras. Zool.** 8: 31-73.
- Mazza C.A.S, Santos J.E, Mazza. M C.M, Mattos P.P. and Rachwall M.F.G. 2005. Caracterização ambiental dos componentes estruturais da paisagem do município de Irati, Paraná. **Bol Pesq Des Embrapa Florestas Colombo** 25: 1-45
- Mendonça, F. 2006. Aquecimento global e suas manifestações regionais e locais: alguns indicadores da região sul do Brasil. **Rev. Brás. Climatol.** 2: 71-86.
- Mikich, S.B. & Silva, S.M. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 15:89-113.
- Mittermeier, A.R., Fonseca, G.A.B., Rylands, A.B. & Brandon, K. 2005. A brief history of biodiversity conservation in Brazil. **Conserv. Biol.** 19: 601-607.
- Moermond, T. C.; Denslow, J. S. 1985. Neotropical avian frugivores: patterns of behaviour, morphology and nutrition, with consequences for fruit selection. *IN: Buckley, P. A.; Foster, M. S.; Morton, E. S.; Ridgeky, R. S.; Buckley, F. G. Neotropical Ornithol. Washington: American Ornithologists" Union, 1985. p. 865-897. Ornithological Monographs, n. 36).*
- Mols, C. M. M.; Visser, M. E. 2002. Great-Tits can reduce caterpillar damage in apple orchards. **Journal of Applied Ecology.** 39: 888-899. 2002.
- Morellato, L.P.C., Haddad, C.F.B., 2000. Introduction: the Brazilian Atlantic forest. **Biotropica** 32, 786–792.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403:853-858. PMID:10706275. <http://dx.doi.org/10.1038/35002501>

- Oliveira-Filho, A.T., Fontes, M.A.L., 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil, and the influence of climate. **Biotropica** 32, 793–810.
- Oliveira, Y. M. M. & Rotta, E. 1982. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de Araucária do primeiro planalto paranaense. **Bol. Pesq. Fl.** 4: 1-46.
- Parrish, J. K.; Marrier, M.; Paine, R. T. 2001. Direct and indirect effects: interactions between Bald-Eagles and Common Murres. **Journal of Applied Ecology**. 11: 1858-1869.
- Petchey, O.L. & Gaston, K.J. 2002. Functional Diversity (FD), species richness, and community composition. **Ecol. Lett.** 5(3):402-411.
- Petchey, O.L. & Gaston, K.J. 2006. Functional diversity: back to basics and looking forward. **Ecol. Lett.** 9(6):741-758.
- Pillar, V. D & Sosinski JR, E. 2003. An improved method for searching plant functional types by numerical analysis. **Journal of Vegetation Science** 14:323-332.
- Proctor, M.; Yeo, P.; Lack, A. 1996. The natural history of pollination. **Timber Press**. Portland, Oregon.
- Prum, R. O. 1990. A test of the monophyly of the manakins (Pipridae) and of the cotingas (Cotingidae) based on morphology. **Occasional Papers of the Museum of Zoology**, University of Michigan, n.723, p.1–44.
- Ridgely, R. S.; Tudor, G. 1989. **The Birds of South America. Vol. 1, The Oscine Passerines**. Oxford, Oxford University Press.
- Ridgely, R. S.; Tudor, G. 1994. **The Birds of South America. Vol. 2, The Suboscine Passerines**. Oxford, Oxford University Press.
- Ribon, R.; Simon J. E.; de Mattos G. T. 2003. Bird extinctions in Atlantic forest fragments of the Viçosa region, southeastern Brazil. **Conservation Biology**. 17:1827–1839.
- Root, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. **Ecological Monographs** 37:317-350.
- Salgado, M. L. 1997. Late Quaternary paleoclimate in the savannas of South America. **Journal of Quaternary Science**, Hoboken, n. 12, v. 5, p. 371-379
- Sick, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 862 p.
- Snow, D. W. 1991. Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. **Biotropica**, v. 13, p. 1-14.
- Salles J. G & Schiavini, I. 2007. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade. **Acta Botanica Brasilica** 21: 223-233

- Soares, E. S.; Anjos, L. 1999. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical**, 10: 61-68.
- Stiles, F. G. 1978. Ecological and evolutionary implications of bird pollination. **American Zoology**. 18:715 – 727.
- Stiles, F. G. 1985. *On the role of birds in the dynamics of neotropical forests*. Pp 49 -59. 1985. *IN: Diamond & Lovejoy*.
- Traylor, M. A., Jr & Fitzpatrick, J. W. 1982. **The Living Bird** 19:7-50. Monography.
- Tscharntke, T., C. H. Sekercioglu, T. V. Dietsch, N. S. Sodhi, P. Hoehn, Tylianakis, J. M. 2008. Landscape constraints on functional diversity of birds and insects in tropical agroecosystems. **Ecology** 89:944–951
- Uezu, A.; Metzger, J. P.; Vielliard, J. M. E. 2005. Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. **Biological Conservation**, 123:507-519.
- Van Der Wal, H., Alvarez, B. P., Weiss, S. K. A., Daumas, S. H. 2012. Species Functional Groups, and Habitat Preferences of Birds in Five Agroforestry classes in tabaco, Mexico. **The Wilson Journal of Ornithology** 124 (3):558–571.
- Veloso, H.P.; Filho, R.; A.L R & Lima, J C A. 1991. **Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal**. MEFP/IBGE/DRNEA, Rio de Janeiro, 123p.
- Vielliard, J. M. E.; Silva, W. R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo. In: *IV ENAV*.
- Webb, C.O. 2000. Exploring the phylogenetic structure of ecological communities: an example for rain forest trees. **Am. Nat.** 156(1):145 - 155.
- Willis, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos Zoologia**. 33 (1): 1-25.
- Wrege, M. S., Higa, R. C. V., Britez, M. R., Garrastazu, M. C., Sousa, V. A., CARAMORI, P., Radin, H. B. & Braga, H. J. 2007. Climate change and conservation of *Araucaria angustifolia* *IN: Brazil. FAO Corporate Document Repository*. Available at: <http://www.fao.org/docrep/011/i0670e/i0670e07.html>

## APÊNDICE – I. Abundância (valores de IPA) das espécies de Tyrannidae e as localidades de estudo

	godoy	colorado	solana	Iguaçu	floriano	taruma	klabin	flona	uru1	uru2	uru3	cacho1	cacho2	cacho3	Man
<i>Attila phoenicurus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.09	0.00	0.0
<i>Attila rufus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.01	0.31	0.36	0.13	0.33
<i>Camptostoma obsoletum</i>	0.06	0.16	0.09	0.01	0.06	0.17	0.01	0.19	0.02	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Capsemis flaveola</i>	0.00	0.18	0.00	0.02	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Colonia colonus</i>	0.05	0.15	0.03	0.01	0.03	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.07	0.02
<i>Contopus cinereus</i>	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Corythops delalandi</i>	0.05	0.38	0.02	0.08	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Elaenia flavogaster</i>	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
<i>Elaenia mesoleuca</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.00	1.04	1.56	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Elaenia parvirostris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Empidonax varius</i>	0.00	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
<i>Hemitricus diops</i>	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.01	0.00	0.03
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00
<i>Lathrotriccus euleri</i>	0.06	0.26	0.19	0.02	0.07	0.39	0.42	0.35	0.07	0.09	0.06	0.23	0.26	0.07	0.18
<i>Legatus leucophaeus</i>	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.09	0.13	0.00
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	0.20	0.17	0.27	0.23	0.31	0.18	0.03	0.03	0.00	0.00	0.04	0.15	0.00	0.00	0.00
<i>Megarhynchus pitangá</i>	0.34	0.72	0.42	0.00	0.01	0.14	0.11	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.07	0.00
<i>Mionectes oleagineus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
<i>Mionectes rufiventris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.10	0.03	0.19	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.02
<i>Muscipra vetula</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02	0.14	0.00	0.02	0.02	0.00
<i>Myiarchus ferox</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Myiarchus swainsoni</i>	0.05	0.11	0.06	0.00	0.00	0.07	0.01	0.03	0.32	0.30	0.36	0.00	0.00	0.00	0.10
<i>Myiobius barbatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0.10	0.29	0.22	0.00	0.00	0.11	0.15	0.08	0.00	0.05	0.02	0.38	0.03	0.02	0.00
<i>Myiopagis caniceps</i>	0.15	0.27	0.27	0.28	0.15	0.13	0.21	0.29	0.00	0.00	0.00	0.08	0.18	0.05	0.00

<i>Myiopagis viridicata</i>	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.03	0.00
<i>Myiophobus fasciatus</i>	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Myiornis auricularis</i>	0.14	0.06	0.01	0.20	0.19	0.07	0.05	0.03	0.03	0.00	0.01	0.03	0.00	0.00	0.03
<i>Myiozetetes similis</i>	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.06	0.12	0.00
<i>Pachyramphus castaneus</i>	0.01	0.19	0.05	0.01	0.00	0.29	0.16	0.04	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	0.00	0.24	0.08	0.00	0.00	0.11	0.13	0.07	0.11	0.04	0.10	0.01	0.00	0.05	0.05
<i>Pachyramphus validus</i>	0.00	0.06	0.04	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.00
<i>Pachyramphus viridis</i>	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00
<i>Phyllomyias burmeisteri</i>	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	0.00	0.00	0.01	0.03	0.03	0.06	0.03	0.02	0.17
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05	0.00	0.03	0.11	0.08	0.43	0.00	0.02	0.08	0.00
<i>Phyllomyias grisecapilla</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Phylloscartes difficilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phylloscartes paulista</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.62	0.61	0.31	0.09	0.00	0.00	0.13
<i>Phylloscartes ventralis</i>	0.00	0.04	0.04	0.09	0.00	0.23	0.24	0.45	0.67	0.34	0.31	0.00	0.05	0.05	0.48
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0.02	0.04	0.36	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.03	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00
<i>Platyrinchus leucoryphus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.07	0.00
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	0.01	0.00	0.00	0.02	0.08	0.57	0.27	0.45	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.07
<i>Pogonotriccus eximius</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00
<i>Ramphotrigon megacephala</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.80	0.70	0.00
<i>Rhytipterna simplex</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Serpophaga subcristata</i>	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.02	0.04	0.01	0.42	0.00	0.00
<i>Sirystes sibilator</i>	0.30	0.32	0.03	0.27	0.19	0.01	0.23	0.08	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
<i>Tityra cayana</i>	0.19	0.09	0.02	0.00	0.01	0.03	0.08	0.02	0.00	0.00	0.04	0.11	0.00	0.00	0.00
<i>Tityra inquisitor</i>	0.02	0.07	0.04	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00
<i>Schiffornis virescens</i>	0.00	0.00	0.00	0.06	0.32	1.0	0.46	0.94	0.00	0.00	0.00	0.07	0.03	0.00	0.17
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.35	0.00	0.02	0.00	0.03
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00	0.00
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	0.07	0.50	0.14	0.08	0.08	0.21	0.10	0.09	0.00	0.01	0.00	0.15	0.02	0.17	0.03
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00

APÊNDICE – II. Espécies de Tyrannidae e estratégias de forrageio. **FR/H** = Frugivory and Aerial Hawking; **FR/U. H-Gl.** = Frugivory and Upward Hover-gleaning; **PGI** = Perch-gleaning ; **US** = Upward Striking; **E. P. H** = Enclosed Perch Hawking; **A H** = Aerial Hawking; **NG** = Near-Ground Generalist ; **PG.** = Perch-to-Ground; **G** = Ground Foraging

Espécies	FRH	FRUHGL	PGL	US	EPH	AH	NG	PG	G
<i>Attila phoenicurus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Attila rufus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Camptostoma obsoletum</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Capsempis flaveola</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cnemotriccus f. bimaculatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Colonia colonus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Contopus cinereus</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Corythops delalandi</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Elaenia flavogaster</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Elaenia mesoleuca</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Elaenia parvirostris</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Empidonax varius</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hemitriccus diops</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Lathrotriccus euleri</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0

<i>Legatus leucophaeus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megarhynchus pitanguá</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Mionectes oleagineus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mionectes rufiventris</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Muscipipra vetula</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Myiarchus ferox</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myiarchus swainsoni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myiobius barbatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Myiodinastes maculatus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Myiopagis caniceps</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Myiopagis viridicata</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Myiophobus fasciatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Myiornis auricularis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Myiozetetes similis</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pachyramphus castaneus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Pachyramphus validus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Pachyramphus viridis</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Phyllomyias burmeisteri</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0

<i>Phyllomyias fasciatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllomyias grisecapilla</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phylloscartes difficilis</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Phylloscartes paulista</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Phylloscartes ventralis</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>Platyrinchus leucoryphus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pogonotriccus eximius</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Rhytipterna simplex</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Serpophaga subcristata</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Sirystes sibilator</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tityra cayana</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tityra inquisitor</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Schiffornis virescens</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Todirostrum plumbeiceps</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0



<i>Myiodynastes maculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Myiopagis caniceps</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myiopagis viridicata</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myiophobus fasciatus</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myiornis auricularis</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Myiozetetes similis</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pachyramphus castaneus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pachyramphus validus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Pachyramphus viridis</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Phyllomyias burmeisteri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllomyias grisecapilla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phylloscartes difficilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phylloscartes paulista</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phylloscartes ventralis</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Platyrinchus leucoryphus</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pogonotriccus eximius</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ramphotrigon megacephala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhytipterna simplex</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Serpophaga subcristata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sirystes sibilator</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tityra cayana</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Tityra inquisitor</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Schiffornis virescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0

APÊNDICE – IV. Espécies de Tyrannidae e a ocupação de habitat. **G** = Generalista (Inclusive áreas abertas); **A** = Área aberta; **IF** = Interior de floresta; **BF** = Borda de floresta

Espécies	G	A	IF	BF
<i>Attila phoenicurus</i>	0	0	1	0
<i>Attila rufus</i>	0	0	1	0
<i>Camptostoma obsoletum</i>	1	0	0	0
<i>Capsempis flaveola</i>	0	0	0	0
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	1	0	0	0
<i>Colonia colonus</i>	0	0	0	1
<i>Contopus cinereus</i>	0	0	0	1
<i>Corythops delalandi</i>	0	0	1	0
<i>Elaenia flavogaster</i>	1	1	1	1
<i>Elaenia mesoleuca</i>	0	0	1	1
<i>Elaenia parvirostris</i>	1	0	1	1
<i>Empidonax varius</i>	0	1	0	1
<i>Hemitriccus diops</i>	0	0	1	0
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	0	0	1	0
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	0	0	1	0
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	0	0	1	0
<i>Lathrotriccus euléri</i>	1	0	0	0
<i>Legatus leucophaeus</i>	0	0	0	1
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	0	0	1	0
<i>Megarhynchus pitangua</i>	0	1	0	1
<i>Mionectes oleagineus</i>	0	0	1	1
<i>Mionectes rufiventris</i>	0	0	1	0
<i>Muscipora vetula</i>	0	1	0	1
<i>Myiarchus ferox</i>	0	1	0	1
<i>Myiarchus swainsoni</i>	1	0	0	0
<i>Myiobius barbatus</i>	0	0	1	0
<i>Myiodynastes maculatus</i>	1	0	0	0
<i>Myiopagis caniceps</i>	0	0	0	1
<i>Myiopagis viridicata</i>	1	0	0	1
<i>Myiophobus fasciatus</i>	1	0	0	1
<i>Myiornis auricularis</i>	0	0	1	0
<i>Myiozetetes similis</i>	0	1	0	1
<i>Pachyramphus castaneus</i>	0	0	1	1
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	1	0	0	0
<i>Pachyramphus validus</i>	1	0	0	0
<i>Pachyramphus viridis</i>	0	0	1	1
<i>Phyllomyias burmeisteri</i>	0	0	0	0
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	0	0	1	0
<i>Phyllomyias grisecapilla</i>	0	0	0	1
<i>Phylloscartes difficilis</i>	0	0	1	1
<i>Phylloscartes paulista</i>	0	0	1	1
<i>Phylloscartes ventralis</i>	0	0	0	0

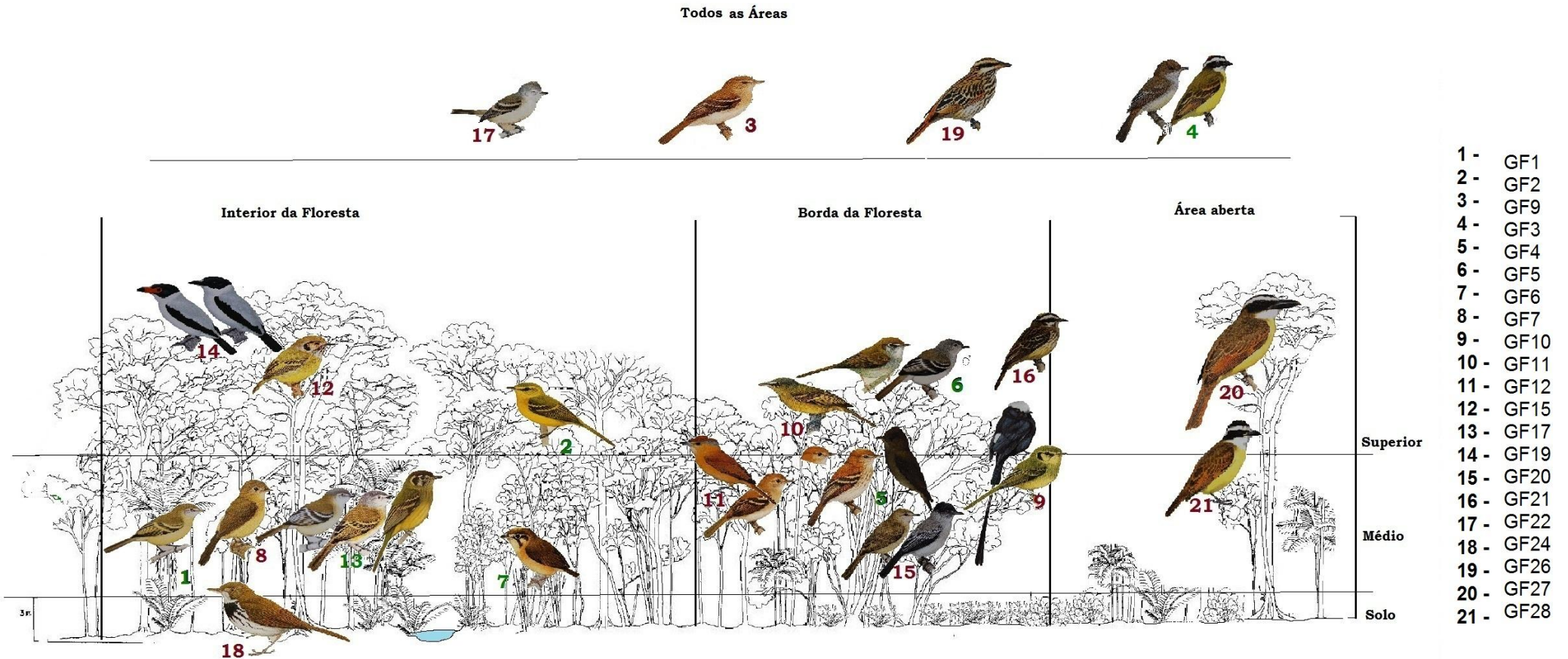
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0	1	0	1
<i>Platyrinchus leucoryphus</i>	0	0	1	0
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	0	0	1	1
<i>Pogonotriccus eximius</i>	0	0	1	1
<i>Ramphotrigon megacephala</i>	0	0	1	0
<i>Rhytipterna simplex</i>	0	0	1	0
<i>Serpophaga subcristata</i>	1	0	0	0
<i>Sirystes sibilator</i>	0	0	1	1
<i>Tityra cayana</i>	0	0	1	1
<i>Tityra inquisitor</i>	0	0	1	0
<i>Schiffornis virescens</i>	0	0	1	1
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	0	0	1	0
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	0	0	1	1
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	1	0	0	0
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	0	0	0

APÊNDICE – V. Espécies de Tyrannidae/Ocupação de estrato. **T** = Todos os estratos; **S** = Solo; **M** = Médio; **SU** = Superior

Espécies	T	S	M	SU
<i>Attila phoenicurus</i>	0	0	0	1
<i>Attila rufus</i>	0	0	1	0
<i>Camptostoma obsoletum</i>	1	0	0	0
<i>Capsempis flaveola</i>	0	0	0	1
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	0	0	1	0
<i>Colonia colonus</i>	0	0	1	0
<i>Contopus cinereus</i>	0	0	1	0
<i>Corythops delalandi</i>	0	1	0	0
<i>Elaenia flavogaster</i>	1	0	0	0
<i>Elaenia mesoleuca</i>	1	0	0	0
<i>Elaenia parvirostris</i>	1	0	0	0
<i>Empidonax varius</i>	0	0	0	1
<i>Hemitricus diops</i>	0	0	1	0
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	0	0	1	0
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	0	0	1	0
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	0	1	0	1
<i>Lathrotriccus euleri</i>	0	0	1	0
<i>Legatus leucophaeus</i>	0	0	0	1
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	0	0	1	0
<i>Megarhynchus pitangua</i>	0	0	0	1
<i>Mionectes oleagineus</i>	0	1	0	0
<i>Mionectes rufiventris</i>	0	1	0	0
<i>Muscipira vetula</i>	0	0	1	0
<i>Myiarchus ferox</i>	0	0	1	1
<i>Myiarchus swainsoni</i>	0	1	0	1
<i>Myiobius barbatus</i>	0	0	1	0
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0	0	1	0
<i>Myiopagis caniceps</i>	0	0	0	1

<i>Myiopagis viridicata</i>	1	0	0	0
<i>Myiophobus fasciatus</i>	0	0	1	0
<i>Myiornis auricularis</i>	0	0	0	1
<i>Myiozetetes similis</i>	1	0	0	0
<i>Pachyramphus castaneus</i>	0	0	1	1
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	0	0	1	1
<i>Pachyramphus validus</i>	0	0	1	1
<i>Pachyramphus viridis</i>	1	0	0	0
<i>Phyllomyias burmeisteri</i>	0	0	1	1
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	0	1	1	0
<i>Phyllomyias grisecapilla</i>	0	0	0	0
<i>Phylloscartes difficilis</i>	0	0	0	1
<i>Phylloscartes paulista</i>	0	1	1	0
<i>Phylloscartes ventralis</i>	0	1	1	0
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0	1	0	0
<i>Platyrinchus leucoryphus</i>	0	0	1	0
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	0	1	1	0
<i>Pogonotriccus eximius</i>	0	1	1	0
<i>Ramphotrigon megacephala</i>	0	0	1	0
<i>Rhytipterna simplex</i>	0	0	1	1
<i>Serpophaga subcristata</i>	1	0	0	0
<i>Sirystes sibilator</i>	0	0	0	1
<i>Tityra cayana</i>	0	0	0	1
<i>Tityra inquisitor</i>	0	0	1	1
<i>Schiffornis virescens</i>	0	0	1	0
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	0	0	1	0
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	0	0	1	1
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	0	0	1	1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	0	0	0

APÊNDICE – VI. Grupos funcionais de Tyrannidae (Parque Estadual Mata dos Godoy, FES) representados pelas espécies. Os números com cores referem ao tipo de material usado para nidificação, sendo verde para musgos, líquens e fungos e marrom para galhos e folhas, os códigos dos grupos funcionais no canto esquerdo da figura, são dispostos no Apêndice I.



## APÊNDICE – VII. Grupos Funcionais

<b>Grupos funcionais</b>	<b>Códigos</b>
<i>Corythops delalandi</i>	<b>GF1</b>
<i>Atilla phoenicurus</i>	<b>GF2</b>
<i>Myiobius barbatus</i>	<b>GF3</b>
<i>Mionectes oleagineus; Phylloscartes difficilis</i>	<b>GF4</b>
<i>Platyrinchus leucoryphus; Phylloscartes paulista*; Platyrinchus mystaceus; Pogonotriccus eximius</i>	<b>GF5</b>
<i>Pitangus sulphuratus</i>	<b>GF6</b>
<i>Serpophaga subcristata; Camptostoma obsoletum; Tyrannus melancholicus</i>	<b>GF7</b>
<i>Myozetes similis; Megarynchus pitangua; Campsempis flaveola; Empidomus varius</i>	<b>GF8</b>
<i>Legatus leucophaeus; Sirystes sibilator; Myiarchus ferox; Myiarchus swainsoni</i>	<b>GF9</b>
<i>Elaenia mesoleuca</i>	<b>GF10</b>
<i>Myiopagis viridica; Elaenia flavogaster; Elaenia parvirostris</i>	<b>GF11</b>
<i>Schiffornis virencens; Myiopagis caniceps; Phyllomyias griseicapilla</i>	<b>GF12</b>
<i>Phyllomyias burmeisteri</i>	<b>GF13</b>
<i>Mionectes rufiventris; Phyllomyias fasciatus; Tityra cayana; Rhytipterna simplex; Leptopogon amaurocephalus; Tityra inquisitor</i>	<b>GF14</b>
<i>Pachyramphus viridis; Hemitriccus orbitatus; Myiornis auricularis</i>	<b>GF15</b>
<i>Pachyramphus castaneus; Todirostrum poliocephalum; Hemitriccus obsoletus; Hemitricus diops; Hemitriccus nidipendulus; Ramphotricon megacephalum; Todirostrum plumbeiceps</i>	<b>GF16</b>
<i>Myiodinastes maculates; Tolmomyias sulphurescens; Lathrotriccus eulerei; Pachyramphus polychopterus; Pachyramphus validus</i>	<b>GF17</b>
<i>Attila rufus; Phylloscartes ventralis</i>	<b>GF18</b>
<i>Cnemotriccus bimaculatus; Myiophobus fasciatus</i>	<b>GF19</b>
<i>Colonia colonus; Contopus cinereus; Muscipira vetula</i>	<b>GF20</b>

APÊNDICE – VIII. Grupos funcionais com a abundâncias das espécies por localidade de estudo; as caixas são referentes aos grupos funcionais que formaram um agrupamento.

Grupos Funcionais	Godoy	Colorado	Solana	Iguaçu	Floriano	Taruma	Klabin	Flona	Uru1	Uru2	Uru3	Cachol	CacholI	CacholII	Man
GF1	0.05	0.38	0.02	0.08	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GF2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.09	0.00	0.00
GF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
GF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
GF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.12	0.00	0.00
GF6	0.02	0.04	0.36	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.03	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00
GF7	0.06	0.18	0.12	0.01	0.06	0.17	0.01	0.19	0.10	0.02	0.08	0.01	0.42	0.15	0.00
GF8	0.34	0.98	0.44	0.02	0.05	0.14	0.11	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03	0.08	0.19	0.00
GF9	0.35	0.46	0.09	0.27	0.19	0.15	0.26	0.11	0.32	0.34	0.39	0.03	0.09	0.13	0.13
GF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.00	1.04	1.56	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00
GF11	0.00	0.00	0.05	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.03	0.00	0.18	0.03	0.07
GF12	0.15	0.27	0.27	0.34	0.47	1.13	0.67	1.23	0.00	0.00	0.00	0.16	0.21	0.05	0.17
GF13	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	0.00	0.00	0.01	0.03	0.03	0.06	0.03	0.02	0.17
GF14	0.41	0.33	0.33	0.23	0.37	0.37	0.16	0.30	0.11	0.08	0.51	0.29	0.11	0.08	0.02
GF15	0.14	0.13	0.01	0.20	0.19	0.12	0.06	0.03	0.03	0.00	0.01	0.03	0.06	0.02	0.03
GF16	0.01	0.19	0.06	0.03	0.03	0.39	0.18	0.04	0.02	0.01	0.01	0.29	0.83	0.95	0.05
GF17	0.23	1.35	0.67	0.10	0.15	0.83	0.82	0.60	0.18	0.19	0.18	0.77	0.34	0.33	0.26
GF18	0.00	0.04	0.04	0.09	0.00	0.23	0.24	0.45	0.71	0.34	0.32	0.31	0.41	0.18	0.81
GF19	0.00	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GF20	0.05	0.20	0.03	0.01	0.03	0.01	0.04	0.01	0.06	0.02	0.14	0.03	0.05	0.09	0.02

## ANEXO - Normas para publicação na Revista de Zoologia (RZool)

### REVISTA DE ZOOLOGIA

#### GENERAL ORIENTATIONS

Revista de Zoologia (RZool), the journal of the Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), publishes original scientific articles on Zoology, authored by members and non-members of the Society. Members of the SBZ publish free of charge, whereas non-members are required to pay page charges, as indicated in the updated price list published in the Society's homepage (<http://www.sbzoologia.org.br>).

Manuscripts should be prepared preferentially in English but Portuguese is accepted. The authors should be aware that the intention of the editorial board of RBZool is to only publish articles in English in the near future. Manuscript submission to RBZool is available online only at the address <http://submission.scielo.br/index.php/rbzool/index>. Register in this page at least as author of the Revista Brasileira de Zoologia. The system is user-friendly and allows authors to monitor the submission process. All documents should be prepared with a word processor software (preferably MS WORD or compatible).

RBZool refrains from publishing simple occurrence notes, new records (e.g. geographic, host), distribution notes, case studies, list of species, and similar purely descriptive studies, unless well justified by the authors. Justification should be sent prior submission to the Managing Editor. A new journal, Zoologia Letters, is being prepared to attend the need of publication of significant new records, morphological and behavioral notes and other short notes considered of importance to the understanding of animal evolution, biogeography, or biology.

#### RESPONSIBILITY

Manuscripts are received by RBZool with the understanding that:

- all authors have approved submission;
- the results or ideas contained therein are original;
- the paper is not under consideration for publication elsewhere and will not be submitted elsewhere unless rejected by RBZool or withdrawn by written notification to the Managing Editor;
- if accepted for publication and published, the article, or portions thereof, will not be published elsewhere unless consent is obtained in writing from the Managing Editor;
- reproduction and fair use of articles in RBZool are permitted provided the intended use is for nonprofit educational purposes. All other use requires consent and fees where appropriate;
- the obligation for page charges and text revision fees is accepted by the authors.
- the authors are fully responsible for the scientific content and grammar of the article.

## FORMS OF PUBLICATION

*Articles:* original articles on all areas of the Zoology.

*Short Communications:* this form of publication represents succinct, definitive information (as opposed to preliminary results) that does not lend itself to inclusion in a typical, more comprehensive article. A new or modified technique may be presented as a research note only if the technique is not to be used in ongoing studies. Ordinarily, techniques are incorporated into the materials and methods section of a regular article.

*Review articles:* only invited reviews are published. Unsolicited reviews should not be submitted, but topics may be suggested to the editor or members of the editorial board.

*Opinion:* letters to the editor, comments on other publications and ideas, overviews and other texts that are characterized as the opinion of one or a group of scientists.

*Book reviews:* books having a broad interest to the membership of the Society are reviewed by invitation.

*Short biography:* biography of important zoologists that significantly contributed with the knowledge on animal sciences.

## MANUSCRIPTS

The text should be left-justified and the pages numbered. The front page must include: 1) the title of the article including the name(s) of the higher taxonomic category(ies) of the animals treated; 2) the name(s) of the author(s) with their professional affiliation. 3) Name of the Corresponding Author with complete addresses for correspondence, including e-mail; 4) an abstract and key words in same language of the article, or in Portuguese if the article is in English, and equivalent to those used in the English abstract; 5) up to five key words in English, in alphabetical order and different of those words used in the title. The total information on the items 1 to 5 cannot exceed 3,500 characters including the spaces.

Literature citations should be typed in small capitals, as follows: Smith (1990), (Smith 1990), Smith (1990: 128), Smith (1990, 1995), Lent & Jurberg (1965), Guimarães *et al.* (1983). Articles by the same author or sequences of citations should be in chronological order.

Only the names of genera and species should be typed in italics. The first citation of an animal or plant taxon in the text must be accompanied by its author's name in full, the date (of plants, if possible) and the family.

The manuscript of scientific articles should be organized as indicated below. Other major sections and subdivisions are possible but the Managing Editor and the Editorial Committee should accept the proposed subdivision.

### Articles and Invited Review

*Title.* Avoid verbiage such as “preliminary studies on...” and “biology or ecology of...”. Do not use author and date citations with scientific names in the title. When taxon names are mentioned in the title, it should be followed by the indication of higher categories in parenthesis.

*Abstract.* The abstract should be factual (as opposed to indicative) and should outline the objective, methods used, conclusions, and significance of the study. Text of the abstract should not be subdivided nor should it contain literature citations. It should contain a single paragraph.

*Key words.* Up to five key words in English, in alphabetical order and different of those words used in the title, separated by semicolon. Avoid using composite key words.

*Resumo.* The abstract in Portuguese equivalent to those used in the English abstract.

*Palavras-chave.* Up to five key words in Portuguese and equivalent to those used in the English key words.

*Introduction.* The introduction should establish the context of the paper by stating the general field of interest, presenting findings of others that will be challenged or expanded, and specifying the specific question to be addressed. Accounts of previous work should be limited to the minimum information necessary to give an appropriate perspective. The introduction should not be subdivided.

*Material and Methods.* This section should be short and concise. It should give sufficient information to permit repetition of the study by others. Previously published or standard techniques must be referenced, but not detailed. If the material and methods section is short, it should not be subdivided. Avoid extensive division into paragraphs.

*Results.* This section should contain a concise account of the new information. Tables and figures are to be used as appropriate, but information presented in them should not be repeated in the text. Avoid detailing methods and interpreting results in this section.

**Taxonomic papers** have a distinct style that must be adhered to in preparing a manuscript. In taxonomic papers the results section is to be replaced by a section headed DESCRIPTION, beginning at the left-hand margin. The description is followed with a taxonomic summary section. The **taxonomic summary** section comprises a listing of site, locality and specimens deposited (with respective collection numbers). The appropriate citation sequence and format include: Country, *Province or State*: City or County (minor area as locality, neighborhood, and others, lat long, altitude, all in parenthesis), number of specimens, sex, collection date, collector followed by the word *leg.*, collection number. This is a general guideline that should be adapted to different situations and groups. Several examples can be found at the website of SBZ. The taxonomic summary is followed by a remarks section. The **remarks** section replaces the discussion of other articles and gives comparisons to similar taxa. Museum accession numbers for appropriate type material (new taxa) and for voucher specimens (surveys) are required. Type specimens, especially holotypes (syntypes, cotypes), should not be maintained in a private collection. Appropriate photographic material should be deposited if necessary. Frozen tissues must also include accession numbers if deposited in a museum.

*Discussion.* An interpretation and explanation of the relationship of the results to existing knowledge should appear in the discussion section. Emphasis should be placed on the important new findings, and new hypotheses should be identified clearly. Conclusions must be supported by fact or data. Subdivision are possible.

*Acknowledgments.* These should be concise. Ethics require that colleagues be consulted before being acknowledged for their assistance in the study.

*Literature Cited.* Citations are arranged alphabetically. All references cited in the text must appear in the literature cited section and all items in this section must be cited in the text. Citation of unpublished studies or reports is not permitted, i.e., a volume and page number must be available for serials and a city, publisher, and full pagination for books. Abstracts not subjected to peer review may not be cited. Work may be cited as “in press” only exceptionally. If absolutely necessary, a statement may be documented in the text of the paper by “pers. comm.”, providing the person cited is aware of the manuscript and the reference to his person therein. Personal communications do not appear in the Literature Cited section.

The references cited in the text should be listed at the end of the manuscript, according to the examples below.

The title of each periodical must be complete, without abbreviations.

#### *Periodicals*

Nogueira, M.R.; A.L. Peracchi & A. Pol. 2002. Notes on the lesser white-lined bat, *Saccopteryx leptura* (Schreber) (Chiroptera, Emballonuridae), from southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **19** (4): 1123-1130.

Lent, H. & J. Jurberg. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma Laporte, 1832* (Hemiptera, Reduviidae). **Revista Brasileira de Biologia** **40** (3): 611-627.

Smith, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. **Revista Brasileira de Entomologia** **34** (1): 7-200.

#### *Books*

Hennig, W. 1981. **Insect phylogeny**. Chichester, John Wiley, XX+514p.

#### *Chapter of book*

Hull, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. *In*: T.F. Glick (Ed.). The comparative reception of Darwinism. Austin, University of Texas, IV+505p.

#### *Electronic resources*

Marinoni, L. 1997. Sciomyzidae. *In*: A. Solis (Ed.). **Las Familias de insectos de Costa Rica**. Available at: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/texto630.html> [date of access].

*Illustrations and Tables.* Photographs, line drawings, graphs, and maps should be termed figures. Photos must be clear and have good contrast. Please, organize, whenever possible, line drawings (including graphics, if it is the case) as plates of figures or pictures considering the size of the page of the journal. Never create plates with line figures and half-tone together!

The size of an illustration, if necessary, should be indicated using horizontal or vertical scale bars (never as a magnification in the legend).

Each figure must be numbered in Arabic numerals in the lower right corner. When preparing the illustrations, authors should bear in mind that the journal has a matter size of 17.0 by 21.0 cm and a column size of 8,3 by 21,0 cm including space for captions. Figures must be referred to in

numerical sequence in the text; indicate the approximate placement of each figure in the margins of the manuscript.

All figures should be inserted at the end of the text, following the tables for review purposes. The authors should be aware that, if accepted for publication in RBZool, all figures and graphics should be sent to the editor in the adequate quality (below).

Illustrations must be saved and sent as separate TIFF files with LZW compression. The required final resolution is 300 dpi for half-tone or color photos and 600 dpi for line art. Do not send original drawings or photos when submitting the manuscript unless specifically requested by the editor. Color figures can be published if the additional cost is covered by the author. These figures should be also incorporated, with a lower resolution, directly in the manuscript for review purposes only.

Tables should be generated by the table function of the word-processing program being used, numbered in Roman numerals and inserted after the list of figures captions.

Captions of the figures should be typewritten right after the References. Use a separate paragraph for the caption of each figure or group of figures.

#### Short Communications

Manuscripts are to be organized in a format similar to original articles with the following modifications.

*Text.* The text of a research note (i.e. Introduction + Material and methods + Discussion) is written directly, without sections. Acknowledgments may be given, without heading, as the last paragraph. Literature is cited in the text as described for articles.

*Literature cited, tables, figure captions, and figures.* These items are in the form and sequence described for articles.

#### Opinions

*Title.* Simply provide a title for the opinion

*Text.* Should be concise, objective and contain no figures (unless absolutely necessary).

*Name and address of author.* This information follows the text or, if present, the literature cited section. The reviewer's name should be in bold type.

#### Book reviews

*Title.* Give the title of the book, cited as indicated below:

**Toxoplasmosis of Animals and Man**, by J.P. Dubey & C.P. Beattie. 1988. Boca Raton, CRC Press, 220p.

The words "edited by" are substituted for "by" when appropriate.

*Text.* The text usually is not subdivided. If literature must be cited, a headed literature cited section follows the text in the style described for articles. Figures and tables should not be used.

*Name and address of author.* This information follows the text or, if present, the literature cited section. The reviewer's name should be in bold type.

#### Short biographies

*Title.* Give the name of the person for which this biography is being written in boldface, followed by the date of birth and death (if it is the case), in parenthesis.

#### **Lauro Travassos (1890-1970)**

*Text.* The text usually is not subdivided. If literature must be cited, a headed literature cited section follows the text in the style described for articles. Figures and tables should not be used.

*Name and address of author.* This information follows the text or, if present, the literature cited section. The reviewer's name should be in bold type.

#### PROCEDURES

Manuscripts submitted to RBZool will be initially evaluated by the Managing and Assistant Editor for adequacy and to determine the specific area. A first evaluation of the English (if it is the case) is performed at this moment. Manuscripts with problems may be returned to the authors. Once the area is determined/confirmed, the manuscript is sent to the appropriate Section Editor by the Managing Editor. The Section Editor sends the manuscript for Reviewers. The copies of the manuscript with the Reviewers' comments and the Section Editor's decision will be returned to the corresponding author for evaluation. Once approved, copies of the manuscript, Reviewers comments, Section Editor's comments, together with the corrected version and the respective figure files, properly identified, must be returned to the Managing Editor (always using the online system of submission). Exceptionally, the Managing Editor may, after consultation with the Section Editors, modify the recommendation of Reviewers if well justified. Later changes or additions to the manuscript may be rejected. Electronic proofs will be e-mailed to the corresponding author prior to publication.

#### REPRINTS

The corresponding author will receive an electronic reprint (in PDF format) after publication. Authors may print and distribute hardcopies of their article on demand. Authors may also send the electronic file to individuals, as one would send a printed reprint. However, we would appreciate if you refrain from distributing PDF files via discussion groups and bulk-mail systems. It is important for RBZool that users access the journal homepage for statistical purposes. Thus, by doing this, you are helping increase the indexes of quality of RBZool.

#### VOUCHER AND TYPE SPECIMENS

Manuscripts must report the museums or the institutions where the specimens (types or vouchers) are deposited and respective deposit numbers whenever possible.