

Universidade Federal de Uberlândia

Instituto de Biologia

Programa de Pós-Graduação de Ecologia e Conservação de Recursos Naturais

**INTERAÇÕES ENTRE AVES E PLANTAS:
FRUGIVORIA, AMPLITUDE DE NICHOS E RELAÇÕES
MORFOLÓGICAS, EM TRÊS DIFERENTES AMBIENTES**

CAMILLA MONTES GOMES

2013

Camilla Montes Gomes

**INTERAÇÕES ENTRE AVES E PLANTAS:
FRUGIVORIA, AMPLITUDE DE NICHO E RELAÇÕES
MORFOLÓGICAS, EM TRÊS DIFERENTES AMBIENTES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências para a
obtenção do título de Mestre em Ecologia e
Conservação de Recursos Naturais.

Orientadora
Profa. Dra. Celine de Melo

UBERLÂNDIA, MG
Fevereiro - 2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente ao desenvolvimento do meu trabalho durante estes anos de mestrado.

À Prof^a. Dr^a. Celine de Melo, pela orientação, confiança e apoio durante a realização desse projeto. Obrigada por todas as conversas e conselhos.

À CNPq, que concedeu apoio financeiro e bolsa durante a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Luís Fábio Silveira, por permitir o acesso à coleção ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), e a todos os alunos, por todo o apoio durante o tempo de permanência no MZUSP.

A todos os amigos do Laboratório de Ornitologia e Bioacústica, pelo convívio, pelas conversas e por todo aprendizado.

A todos da 14^a turma de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais da UFU, por todo apoio nesses dois anos de convívio.

A todos os amigos de Ribeirão Preto e São Gonçalo, por se fazerem presentes na minha vida, apesar de toda a distância.

Ao Fábio, por ser meu companheiro de campo, crítico, revisor e principal incentivador. Mas, principalmente, obrigada por todo amor, companheirismo e paciência.

À minha família querida, por todo apoio e compreensão. Obrigada por serem meu exemplo e porto seguro.

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
 INTRODUÇÃO GERAL	 3
BIBLIOGRAFIA	7
 CAPÍTULO I	 10
FRUGIVORIA E AMPLITUDE DE NICHOS DE AVES EM AMBIENTES COM DIFERENTES DISTRIBUIÇÕES TEMPORAIS DE RECURSOS	10
INTRODUÇÃO	11
MATERIAL E MÉTODOS	15
Obtenção de dados de frugivoria e montagem das matrizes de interações	15
Análises estatísticas	16
RESULTADOS	18
Aspectos gerais do estudo	18
Aspectos das interações em diferentes ambientes	19
- Características e estrutura das comunidades	19
- Índice de valor importância	23
- Amplitude de nicho e especialização na dieta	25
DISCUSSÃO	26
BIBLIOGRAFIA	32
ANEXOS	38
ANEXO A	39

ANEXO B	67
CAPÍTULO II	69
ASSOCIAÇÃO ENTRE MORFOLOGIA DO BICO DE AVES FRUGÍVORAS E O TAMANHO DO FRUTO CONSUMIDO: RELAÇÕES COM A AMPLITUDE DE NICHOS	69
INTRODUÇÃO	70
MATERIAL E MÉTODOS	73
Escolha das espécies e obtenção dos dados morfológicos	73
Índice de dieta	73
Análises Estatísticas	75
- Estatísticas Filogenéticas	76
- Filogenia utilizada	76
- Contrastes filogenéticos independentes e Sinal filogenético	80
- Regressões Filogenéticas	81
RESULTADOS	83
DISCUSSÃO	87
BIBLIOGRAFIA	92
CONSIDERAÇÕES FINAIS	99

RESUMO

A interação entre aves frugívoras e plantas é uma dos mutualismos mais importantes em ambientes tropicais. No entanto, a forma com que esses grupos se relacionam pode variar de acordo com a disponibilidade dos frutos ao longo do ano. Em ambientes sazonais, espera-se que uma especialização em determinado tipo de fruto seja inviável, uma vez que esse recurso não está disponível durante todo ano; e que as espécies que ocupam esses ambientes teriam uma maior amplitude de nicho trófico. Já em ambientes com uma oferta de recursos mais estável, um maior nível de especialização é esperado, o que refletiria em uma amplitude de nicho mais estreita. Associado ao nível de especialização da dieta, e consequentemente, à amplitude de nicho exibida pelas aves em cada ambiente, pode existir também uma relação entre a morfologia da avifauna e o tipo de fruto consumido, que possivelmente seria mais evidente em ambientes com sazonalidade reduzida. O objetivo central deste trabalho é investigar interações entre aves frugívoras e as plantas consumidas, e possíveis relações morfológicas, em ambientes com diferentes níveis de sazonalidade de recursos. Áreas de cerrado *stricto sensu* foram consideradas as mais sazonais, seguidas de matas estacionais decíduas e semidecíduas, que foram agrupadas como “matas sazonais”. Mata atlântica foi considerada como um ambiente menos sazonal. No capítulo 1, foram analisadas as interações entre as espécies vegetais e aves frugívora nos três ambientes citados acima. Nós testamos as hipóteses que espécies pertencentes à guilda “frugívora” serão mais representativas, quanto ao número de espécies e interações, em ambientes menos sazonais; e que espécies de áreas mais sazonais teriam uma dieta mais generalista e um nicho trófico mais amplo do que o observado para espécies de ambientes menos sazonais. No capítulo 2 foi investigada a existência de relações entre a morfológica do bico das aves e o tamanho dos frutos consumidos por elas, testando a hipótese que essa associação seria mais evidente em ambientes cujas espécies exibem menor amplitude de nicho, comparado a ambientes que possuem espécies com maior amplitude de nicho. No presente estudo, a estrutura das comunidades de cada ambiente foi descrita e foi observado um nicho trófico mais estreito para espécies de matas sazonais e mata atlântica (dieta mais especializada) do que o encontrado para espécies de cerrado ss (dieta mais generalista). No entanto, especialização na dieta somente foi refletida em uma especialização morfológica em espécies de matas sazonais. Nesse ambiente foi possível observar associação entre a largura e altura do bico com o tamanho do fruto consumido. Essa variação observada quanto à especialização na dieta e na morfologia pode estar relacionada à disponibilidade temporal de recursos distinta entre os ambientes. Além disso, outros critérios na seleção dos frutos, características comportamentais das aves e interações ecológicas com outros elementos da comunidade parecem influenciar também os padrões de consumo da avifauna.

ABSTRACT

The interaction between frugivorous birds and plants is one of the most important mutualisms in tropical regions. However, the way these groups interact varies according to temporal availability of fruit. In seasonal sites, it is expected that a specialization in a particular type of fruit is not viable, because this feature is not available throughout the year, and species that occupy these sites have a broad trophic niche. With a more stable supply of resources, a greater level of specialization is expected, which would be reflected in a narrower niche width. A relationship between the morphology of birds and type of fruit consumed can also be associated with the specialization level of diet and niche width of the birds. This relationship might possibly be more evident in local with reduced seasonality. The goal of this paper is to investigate the relationships, both ecological as morphological, between frugivorous birds and plants consumed in sites with different levels of resource seasonality. Cerrado *sensu stricto* were considered the most seasonal, followed by seasonal deciduous and semi-deciduous forests, which were grouped as "seasonal forests". Atlantic forest was seen as a site less seasonal. We tested the hypothesis that species of the guild "frugivorous" will be more representative of the number of species and interactions in less seasonal area, and that species of more seasonal areas would have a more generalist diet and broader trophic niche than that observed for species less seasonal site. In Chapter 2 we investigated the existence of relationships between morphology of the birds' beak and size of fruits eaten by them, testing the hypothesis that this combination was more evident in local whose species exhibit lower niche amplitude than in that have species with broader niche width. In this study the community structure of each site was described and was observed narrower trophic niche for species of seasonal forests and Atlantic forest (more specialized diet) than that found for species of cerrado ss (more generalist diet). However, morphological specialization was found only in species of seasonal forests, where we observed an association between the width and depth of the tip with the size of the fruit consumed. The variation observed for specialization in diet and morphology may be related to temporal availability of resources among different sites. Furthermore, other features in the selection of fruits, behavioral traits of birds and ecological interactions with other community members also seem to influence the consumption patterns of birds.

INTRODUÇÃO GERAL

Ambientes tropicais são notavelmente conhecidos devido à sua alta diversidade biótica (Gaston 2000, Myers et al. 2000). O grande número de espécies vegetais e animais, em comparação a outros ambientes, possibilita várias interações entre esses grupos, gerando um ambiente de alta complexidade. Esses organismos podem se relacionar de diferentes modos, desde predação até sistemas simbióticos (Lewinsohn e Prado 2006, Melo 2010).

Dentre todas as interações existentes em um sistema complexo, como os ecossistemas tropicais, destaca-se o mutualismo, no qual as duas espécies envolvidas são beneficiadas, resultando assim uma vantagem para elas comparada à ausência de uma das espécies (Beattie 1985, Boucher 1988, Bascompte et al. 2003, Melo 2010). Dentre os possíveis mutualismos, a frugivoria é uma relação essencial em ambientes tropicais, onde 50 a 90% das espécies produzem frutos zoocóricos, dependendo assim da fauna para dispersar suas sementes (Van der Pijl 1972, Howe e Smallwood 1982, Herrera 1985, Fleming et al. 1987, Wang e Smith 2002). A participação de uma fauna dispersora é importante para as espécies vegetais uma vez que suas sementes são levadas para longe da planta-mãe e alcançam sítios mais propícios para sua germinação (Snow 1971, Howe e Estabrook 1977, Howe e Smallwood 1982, Traveset 1998, Howe e Miriti 2004). Além disso, alguns estudos apontam que, em alguns casos, a passagem pelo trato intestinal das aves pode quebrar a dormência de algumas sementes, aumentando sua taxa de germinação (Herrera 1984). Como recompensa, a fauna obtém recursos alimentares que são oferecidos ao redor das estruturas

reprodutivas da planta (Jordano 1987), como carboidratos, proteínas, lipídeos e minerais (Herrera 1982).

Dentre os principais frugívoros atuantes em ambientes tropicais, podemos destacar as aves (Fleming e Kress 2011). Esse grupo apresenta diversidade taxonômica e morfológica, adotando diferentes estratégias para exploração de recursos (Moermond e Denslow 1983, Foster 1987, Fleming et al. 1993). Algumas espécies exploram várias espécies e tipos de frutos, não limitando seu consumo a poucas famílias ou espécies vegetais (Githiru et al. 2002, Pizo e Galetti 2010). Desse modo, aves frugívoras conseguem um suprimento de recursos constante, apesar da variação na oferta dos frutos ao longo do ano (Fleming et al. 1987, Levey 1988). Entretanto, em um cenário no qual algumas famílias vegetais ou morfotipos de frutos são ofertadas de maneira mais constante ao longo do ano, a avifauna pode exibir uma relação mais estreita com o tipo de fruto consumido, especializando-se nesse tipo de recurso, diminuindo assim a competição por ele (Fleming et al. 1993, Howe 1993, Fuentes 1995).

Sendo assim, a dependência de uma dieta baseada no consumo de frutos pode variar de acordo com a sua distribuição temporal e espacial (Levey 1988, Guitián et al. 1992). Em ambientes sazonais, como cerrado *stricto sensu* e matas estacionais decíduas e semidecíduas, espera-se que uma especialização em determinado tipo de fruto seja inviável, uma vez que esse recurso não está disponível durante todo ano. Desse modo, essas espécies teriam que utilizar diversos recursos e diferentes tipos de fruto, o que caracterizaria uma maior amplitude de nicho trófico. Já em ambientes com uma oferta de recursos mais estável, é possível que ocorra maior nível de

especialização, seja por grupo taxonômico ou tipo de fruto, resultando em espécies com uma amplitude de nicho mais estreita.

Aves podem ser morfologicamente adaptadas ao tipo de recurso consumido (Herrera 1984, Moermond e Denslow 1985). Desse modo, associado ao consumo reduzido de espécies vegetais e um estreitamento do nicho trófico, é possível que ocorra uma relação entre a morfologia de estruturas corpóreas das aves com características do fruto (Herrera 1984, Moermond e Denslow 1985). O bico é uma estrutura diretamente relacionada à obtenção e consumo de recursos e, desse modo, sua morfologia tende a ser associada ao tipo de fruto consumido; o que o torna uma estrutura importante a ser considerada em estudos de frugivoria e dispersão, bem como de ecomorfologia (Lederer 1975, Moermond e Denslow 1985, Wheelwright 1985).

Tendo em vista esse cenário, o objetivo central deste trabalho é investigar as interações entre aves frugívoras e as plantas consumidas, em ambientes com diferentes distribuições temporais de recursos (nível de sazonalidade). Para tal, essa dissertação foi organizada em dois capítulos. No Capítulo 1 são abordados os aspectos ecológicos da interação entre aves frugívoras e as espécies vegetais consumidas nos diferentes tipos vegetacionais brasileiros e no Capítulo 2 foram investigadas as possíveis associações entre a morfologia do bico do frugívoro e o tamanho do fruto consumido, levando em consideração as relações filogenéticas das espécies de aves.

A fim de verificar influência da sazonalidade na distribuição dos frutos nas interações entre plantas e aves, foram analisados três tipos de ambientes: cerrado ss, matas decíduas e semidecíduas (que foram agrupadas como “matas sazonais”) e mata

atlântica. A partir da premissa que quanto mais sazonal o clima, maior a tendência das espécies vegetais apresentarem uma sazonalidade fenológica (Frankie et al. 1974, Morellato et al. 1989, Morellato 1991, Rubim 2006), e de estudos prévios de fenologia reprodutiva, o cerrado ss foi considerado o ambiente mais sazonal (Lenza e Klink 2006), seguido matas sazonais (Morellato 1991) e a mata atlântica foi considerada como ambiente com sazonalidade menos evidente (Morellato et al. 2000).

BIBLIOGRAFIA

- Bascompte, J.; Jordano, P.; Melián, C.J.; Olesen, J.M. 2003. The nested assembly of plant-animal mutualistic networks. *PNAS*, 100(16): 9383-9387.
- Beattie A.J. 1985. *The Evolutionary Ecology of Ant-Plant Mutualisms*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Boucher, D.H. 1988. *The biology of mutualism: ecology and evolution*. Nova York, Oxford University Press.
- Fleming, T.H.; Breitwisch, R.; Whitesides, G.H. 1987. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. *Annual Review in Ecology and Systematics*, 18: 91-109.
- Fleming, T.H.; Venable, D.L.; Herrera, L.G.M. 1993. Opportunism vs. specialization: the evolution of dispersal strategies in fleshy-fruited plants. *Vegetatio*, 107/108: 107-120.
- Fleming, T.H.; Kress, W.J. 2011. A brief history of fruits and frugivores. *Acta Oecologica*, 37: 521-530.
- Frankie, G.W.; Baker, H.G.; Opler, P.A. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forest in the lowlands of Costa Rica. *J. Ecol.* 62: 881-919.
- Foster, M.S. 1987. Feeding Methods and Efficiencies of Selected Frugivorous Birds. *The Condor*, 89(3): 566-580.
- Fuentes, M. 1995. How specialized are fruit-bird interactions? Overlap of frugivore assemblages within and between plant species. *OIKOS*, 74: 324-330.
- Gaston, K.J. 2000. Global patterns in biodiversity. *Nature*, 405: 220-227.
- Githiru, M.; Lens, L.; Bennur, L.A.; Ogol, C.P.K.O. 2002. Effects of site and fruit size on the composition of avian frugivore assemblages in a fragmented Afrotropical forest. *Oikos*, 96(2): 320-330.
- Gutián, J.; Fuentes, M.; Bermejo, T.; López, B. 1992. Spatial Variation in the Interactions between *Prunus mahaleb* and Frugivorous Birds. *OIKOS*, 63(1): 125-130.
- Herrera, C.M. 1982. Seasonal variation in the quality of fruits and diffuse coevolution between plants and avian dispersers. *Ecology*, 63(3): 773-785.

- Herrera, C.M. 1984. Adaptation to Frugivory of Mediterranean Avian Seed Dispersers. *Ecology*, 65(2): 609-617.
- Herrera, C.M. 1985. Consumer interactions in frugivorous birds. In: *Habitat Selection in Birds*, 241-267. Cody. M. L (ed.). Academic press.
- Howe, H.F.; Estabrook, G.F. 1977. On intraspecific competition for avian dispersers in tropical tree. *The American Naturalist*, 111: 817-832.
- Howe, H.F.; Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology*, 13: 201-228.
- Howe, H.F. 1993. Specialized and generalized dispersal systems: where does 'the paradigm' stand? *Vegetatio*, 108: 3-13.
- Howe, H.F.; Miriti, M.N. 2004. When seed dispersal matters. *BioScience*, 54(7): 651-660.
- Jordano, P. 1987. Patterns of mutualistic interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence asymmetries, and coevolution. *The American Naturalist*, 129(5): 657-677.
- Lederer, R.J. 1975. Bill size, food size and jaw forces of insectivorous birds. *The Auk*, 92(2): 385-387.
- Lenza, E.; Klink, C.A. 2006. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. *Revista Brasileira Botânica*, 29: 627-638.
- Levey, D.J. 1988. Spatial and Temporal Variation in Costa Rican Fruit and Fruit-Eating Bird Abundance. *Ecological Monographs*, 58(4): 251-269.
- Lewinsohn, T.M.; Prado, P.I. 2006. Structure in plant-animal interaction assemblages. *OIKOS*, 113(1): 174-184.
- Melo, M.A.R. 2010. Redes Mutualísticas. *Ciência Hoje*, 47(277): 33-37.
- Moermond, T.C.; Denslow, J.S. 1983. Fruit choice in neotropical birds: effects of fruit type and accessibility on selectivity. *Journal of Animal Ecology*, 52: 407-420.
- Moermond, T.C.; Denslow, J.S. 1985. Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology and nutrition, with consequences for fruit selection. *Ornithological Monographs*, 36: 865-897.
- Morellato, L.P.C. 1991. Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Ecologia, Unicamp, 176 p.

- Morellato, L.P.C., Rodrigues, R. R.; Leitão-Filho, H. F.; Joly, C. A. 1989. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas em floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. *Rev. Bras. Bot.* 12: 85-98.
- Morellato, L.P.C.; Talora, D.C.; Takahasi, A.; Bencke, C.C.; Romera, E.C. 2000. Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. *Biotropica* 32: 811-823.
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B.; Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- Pizo, M.A.; Galetti, M. 2010. Métodos e perspectivas da frugivoria e dispersão de sementes por aves. In: Von Matter, S.; Straube, F.C.; Accordi, I.; Piacentini, V.; Cândido-jr, J.F. *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Technnical Books.
- Rubim, P. 2006. Padrões fenológicos de espécies arbóreas em um fragmento de floresta semidecídua no Estado de São Paulo: definição de padrões sazonais e comparação entre anos. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 79p.
- Snow, D.W. 1971. Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. *Ibis*, 113: 194-202.
- Traveset, A. 1998. Effect of seed passage through vertebrate frugivores' guts on germination: a review. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 1/2: 151-190.
- Van Der Pijl, L. 1972. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag, 199p.
- Wang, B.C.; Smith, T.B. 2002. Closing the seed dispersal loop. *Trends in Ecology & Evolution*, 17(8): 379-385.
- Wheelwright, N.T. 1985. Fruit size, gape width, and the diets of fruit-eating birds, *Ecology*, 66(3): 808-818.

CAPÍTULO I

FRUGIVORIA E AMPLITUDE DE NICHOS DE AVES EM AMBIENTES COM DIFERENTES DISTRIBUIÇÕES TEMPORAIS DE RECURSOS

INTRODUÇÃO

A frugivoria é uma interação mutualística importante em ambientes tropicais (Howe e Smallwood 1982, Menke et al. 2012). Nesse processo, as aves se beneficiam da reserva nutricional presente em estruturas anexas à semente e, em troca, promovem a dispersão do diásporo para longe da planta-mãe, aumentando assim a probabilidade de germinação (Snow 1971, Jordano 1987, Forget et al. 2011, Beaune et al. 2013). Entre os dispersores mais efetivos, abundantes e diversificados, estão as aves (Fleming e Kress 2011).

Algumas plantas possuem frutos cujas características morfológicas dão indícios de uma dispersão ornitocórica, como frutos expostos ou pendentes, com arilo ou poupa carnosa, inodoros e que exibem cores conspícuas após maduros. Além disso, as sementes dessas plantas apresentam um tegumento resistente à passagem no trato digestivo das aves (Van der Pijl 1972, Manhães et al. 2003, Oliveira Barcelos 2012). Porém, mesmo dentro deste grupo, as espécies podem exibir estratégias diferenciadas para atração dos frugívoros (Levey et al. 1994, Athiê e Dias 2012). Espécies de plantas que produzem frutos numerosos, de tamanho reduzido e baixa qualidade nutricional, são consideradas generalistas. Elas atraem uma ampla diversidade de dispersores ocasionais, uma vez que seu tamanho não limita os consumidores e a grande quantidade de frutos reduz a competição por esse recurso (Fleming 1979, Athiê e Dias 2012, Sethi e Howe 2012). Entretanto, existem espécies que investem na produção de poucos frutos que são mais completos nutricionalmente e possuem tamanhos maiores. Desse modo, apenas poucas espécies conseguem consumi-lo efetivamente, porém a fidelidade ao recurso e qualidade do dispersor aumentam as chances de

sucesso da germinação dessas espécies (Levey et al. 1994, Sethi e Howe 2012). Adicionalmente, há variações quanto às estratégias fenológicas exibidas pelas plantas, sendo que algumas espécies fornecem poucos frutos maduros por dia, por um período de tempo longo; enquanto outras exibem uma frutificação massiva, por um curto período (Fleming 1979).

As aves também atuam de maneiras diversas quanto ao consumo de frutos. Algumas espécies, denominadas frugívoras, têm sua dieta composta basicamente de frutos e seu consumo se restringe apenas a poucas espécies vegetais. Tais frugívoros são considerados especialistas e apresentam fidelidade ao recurso consumido, desse modo, as plantas consumidas por eles são beneficiadas por uma dispersão mais direcionada, para ambientes mais favoráveis à germinação das sementes (Howe 1993, Larson 1996, Athiê e Dias 2012, Watson 2012). Este grupo é formado, em geral, por aves maiores (mais de 250 g) e representam uma pequena parte da avifauna de uma comunidade (Howe 1993).

Outras espécies, no entanto, são consumidoras eventuais de frutos. Tais espécies consomem frutos diversificados, taxonômica e morfologicamente, e em geral, complementam a sua dieta, em variadas proporções, com outros recursos, como artrópodes e outros invertebrados. Espécies pertencentes a esse grupo são mais abundantes na comunidade e, em sua maioria, tem tamanhos reduzidos, com menos de 50 g (Howe 1993, Athiê e Dias 2012, Watson 2012).

Com todos esses elementos, as interações entre plantas e aves de ambientes tropicais podem ocorrer em diversas combinações e o arranjo dessas espécies pode variar de acordo com as características ambientais nas quais estão inseridos (Levey et al. 1994, Burnes 2003, Cortês 2006). Há, inclusive, espécies que apresentam uma

variação tanto temporal, quanto espacial no tipo de dispersor, sendo ora dispersa primariamente por especialistas, ora por generalistas (Reid 1989, Larson 1996). Sendo assim, a dependência ou importância de aves especialistas ou generalistas quanto ao consumo de frutos pode diferir de acordo com variáveis ecológicas e ambientais como, por exemplo, diferenças na distribuição temporal dos recursos. Assim, espera-se que em ambientes mais estruturados, com uma sazonalidade na oferta de frutos menos evidente, a assembleia de frugívoros terá uma participação maior de espécies mais especializadas no consumo de frutos do que a encontrada em ambientes com uma distribuição de recursos mais sazonal, que seriam dominados por generalistas.

Além disso, a especialização no consumo pode refletir na amplitude de nicho trófico das espécies, uma vez que esse indicaria o nível de especialização da dieta, baseado tanto na diversidade de frutos utilizados na alimentação quanto na sua frequência de consumo. Sendo assim, pode-se esperar que espécies pertencentes a ambientes sazonais tivessem um nicho trófico mais amplo, enquanto em ambientes mais estáveis as espécies possuiriam nichos mais estreitos.

Entretanto, existem poucos trabalhos atualmente feitos em ambientes brasileiros que estudam as interações entre aves frugívoras e espécies vegetais consumidas de maneira mais sistêmica, analisando a comunidade como um todo (Galetti e Pizo 1996, Silva et al 2002, Fadini e Junior 2004, Faustino e Machado 2006, Scherer et al. 2007, Andrade et al. 2011) e uma lacuna ainda maior existe no que se refere a estudos que visam comparar o padrão encontrado em ambientes com diferentes características.

Desse modo, o presente capítulo tem como objetivo analisar as relações estabelecidas por plantas e aves que consomem seus frutos em três tipos

vegetacionais brasileiros que apresentam diferentes níveis de sazonalidade microclimática e de oferta de recursos (cerrado *stricto sensu*, 'matas sazonais' e mata atlântica). Dentro deste contexto serão testadas as seguintes hipóteses: (1) espécies pertencentes à guilda frugívora serão mais representativas na assembleia de consumidores (quanto ao número de espécies e de interações), em ambientes com menor sazonalidade comparativamente aos mais sazonais e (2) espécies de ambientes menos sazonais terão nichos tróficos mais estreitos (dieta mais especializada), comparado ao de espécies de ambientes mais sazonais.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção de dados de frugivoria e montagem das matrizes de interações

Na presente análise, foram utilizados estudos sobre frugivoria por aves em ambientes brasileiros que estão disponíveis na literatura. Foram selecionados trabalhos publicados nos últimos 30 anos, que utilizaram o método de observação focal e que foram realizados nos seguintes tipos vegetacionais: cerrado *stricto sensu*, matas estacionais decíduas e semidecíduas e mata atlântica.

A partir desses trabalhos foi possível montar uma matriz de interações quantitativa entre plantas e suas aves consumidoras (apresentada no Anexo A). A intensidade de cada interação foi representada pela taxa de visitação (número de visitas/número de horas de observação) de cada espécie de ave na espécie vegetal analisada. Essa variável foi escolhida de modo a padronizar estudos com esforços amostrais discrepantes.

As espécies de aves foram classificadas taxonomicamente segundo o CRBO (2011) e quanto as suas preferências alimentares (frugívoros, insetívoros, onívoros, carnívoros e nectarívoros – classificação feita a partir da literatura citada no Anexo B).

A fim de verificar a influência da sazonalidade de recursos nos padrões de frugivoria, o cerrado ss foi considerado o ambiente mais sazonal, seguido pelas matas decíduas e semidecíduas (que foram agrupadas como “matas sazonais”) e a mata atlântica foi considerada como ambiente com sazonalidade menos evidente.

Análises estatísticas

O índice de valor de importância (IVI) das espécies, que indica quais seriam as espécies mais importantes na assembleia, foi calculado tanto para as espécies de aves quanto para as plantas consumidas por elas (Murray 2000, Silva et al. 2002). O IVI foi calculado da seguinte forma:

$$IVI_j = \sum [(C_{ij} / T_i) / S]$$

sendo, T_i o número de espécies que consomem frutos da espécie vegetal i , S o número total de espécies vegetais amostradas no estudo e C_{ij} recebe valor 1 (um) se a espécie j se alimenta da espécie i , ou é igual a 0 (zero) se a interação entre as espécies i e j não ocorre.

Tal índice varia de zero a um; sendo as espécies com valores próximos a um, aquelas que não só estabelecem um alto número de interações, mas também participam de mais interações exclusivas (Murray 2000). O índice de importância foi calculado para cada uma das espécies em todos ambientes estudados, em separado (cerrado ss, matas sazonais e mata atlântica).

Além disso, com o objetivo de analisar o grau de especialização no consumo de frutos das espécies de aves consideradas no estudo foi calculada a Amplitude de Nicho Trófico para cada uma delas. Tal medida foi obtida a partir do Índice de Levins padronizado, que é definido por:

$$B_A = (B - 1) / (n - 1),$$

sendo, B_A o índice de Levins padronizado, n o número de recursos (plantas) registrados, $B = 1 / \sum p_i^2$, no qual p_i é a frequência de consumo de cada um dos itens da

dieta. O índice padronizado de Levins varia de zero a um, sendo que espécies que possuem valores próximos a um são consideradas generalistas, pois o índice indica um consumo dos recursos em proporções semelhantes. Já valores próximos a zero, indicariam espécies especialistas, que consumiriam poucos itens em grande quantidade, e os demais itens seriam consumidos em uma baixa frequência.

Posteriormente, foi feito um teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, comparando a amplitude de nicho entre as espécies de mata atlântica, cerrado ss e matas sazonais, para testar a hipótese de que espécies pertencentes a ambientes com uma sazonalidade menos evidente seriam mais especialistas (ou seja, teriam uma amplitude de nicho menor).

RESULTADOS

Aspectos gerais do estudo

A partir dos dados analisados, foi possível identificar interações entre 176 espécies de aves e 105 espécies vegetais (sendo 11 delas presentes em mais de um estudo).

As famílias de aves mais representativas (Fig. 1) foram Thaupidae (com 45 espécies), Tyrannidae (35) e Ramphastidae (12). Quanto às famílias das plantas consumidas, Melastomataceae foi a mais representativa, com 18 espécies, seguida de Euphorbiaceae, Myrsinaceae e Myrtaceae, com seis espécies cada (Fig. 2).

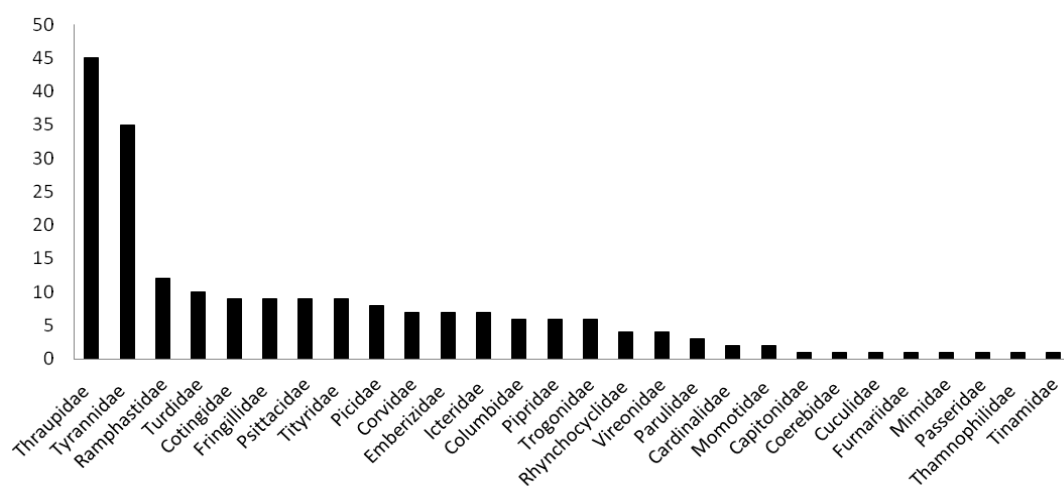


Figura 1. Classificação em famílias das espécies de aves que foram analisadas quanto às interações com espécies vegetais. Valores no eixo Y representam o número de espécies.

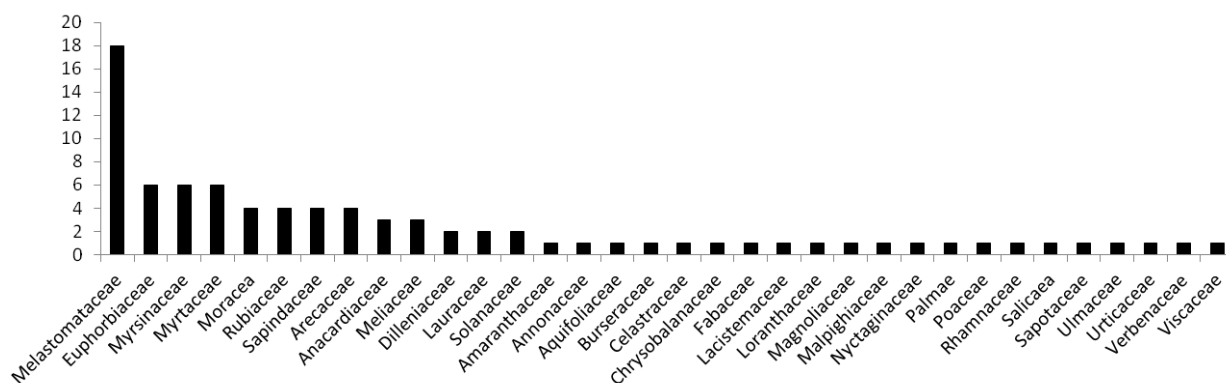


Figura 2. Famílias das espécies de plantas que foram analisadas quanto às interações com a avifauna. Valores no eixo Y representam o número de espécies.

Aspectos das interações em diferentes ambientes

- Características e estrutura das comunidades

Foram amostradas 18 espécies vegetais em trabalhos realizados no cerrado *stricto sensu*, sendo estas consumidas por 70 espécies de aves, pertencentes a 16 famílias. As famílias mais representativas foram Tyrannidae, Thraupidae e Emberezidae (Fig. 3a). Das espécies de aves amostradas nesse ambiente, a guilda mais representativa, quanto ao número de espécies, foi a onívora ($n = 38$), seguida por insetívora ($n = 20$) e frugívora ($n = 8$, Fig. 4a). O mesmo padrão se mantém quando o número de interações é analisado, sendo que as espécies onívoras são responsáveis por 66% das interações nesse ambiente (Fig. 4b).

Quanto às matas sazonais, foram utilizadas 39 espécies de plantas que forneceram recursos a 115 espécies da avifauna. As espécies de aves estão distribuídas em 25 famílias, sendo as mais representativas, quanto ao número de espécies,

Thraupidae, Tyrannidae e Psittacidae (Fig. 3b). A guilda onívora foi a mais representativa, com relação ao número de espécies amostradas e número de interações (65 espécies e 316 interações; Fig 4c, 4d), seguida pela insetívora e frugívora (31 e 19 espécies, respectivamente).

Em estudos realizados em mata atlântica, foram amostradas 42 espécies vegetais e 97 espécies de aves consumidoras, distribuídas em 20 famílias; sendo Thraupidae, Tyrannidae e Tityridae as mais representativas quanto ao número de espécies amostradas (Fig. 3c). A guilda onívora obteve as maiores porcentagens tanto para o número de espécies no ambiente ($n = 60$), quanto com relação ao número de interações ($n = 220$). Os frugívoros foram a segunda guilda em número de espécies e interações (18 espécies e 60 interações), seguida pelos insetívoros (17 espécies e 29 interações; Fig. 4e, 4f).

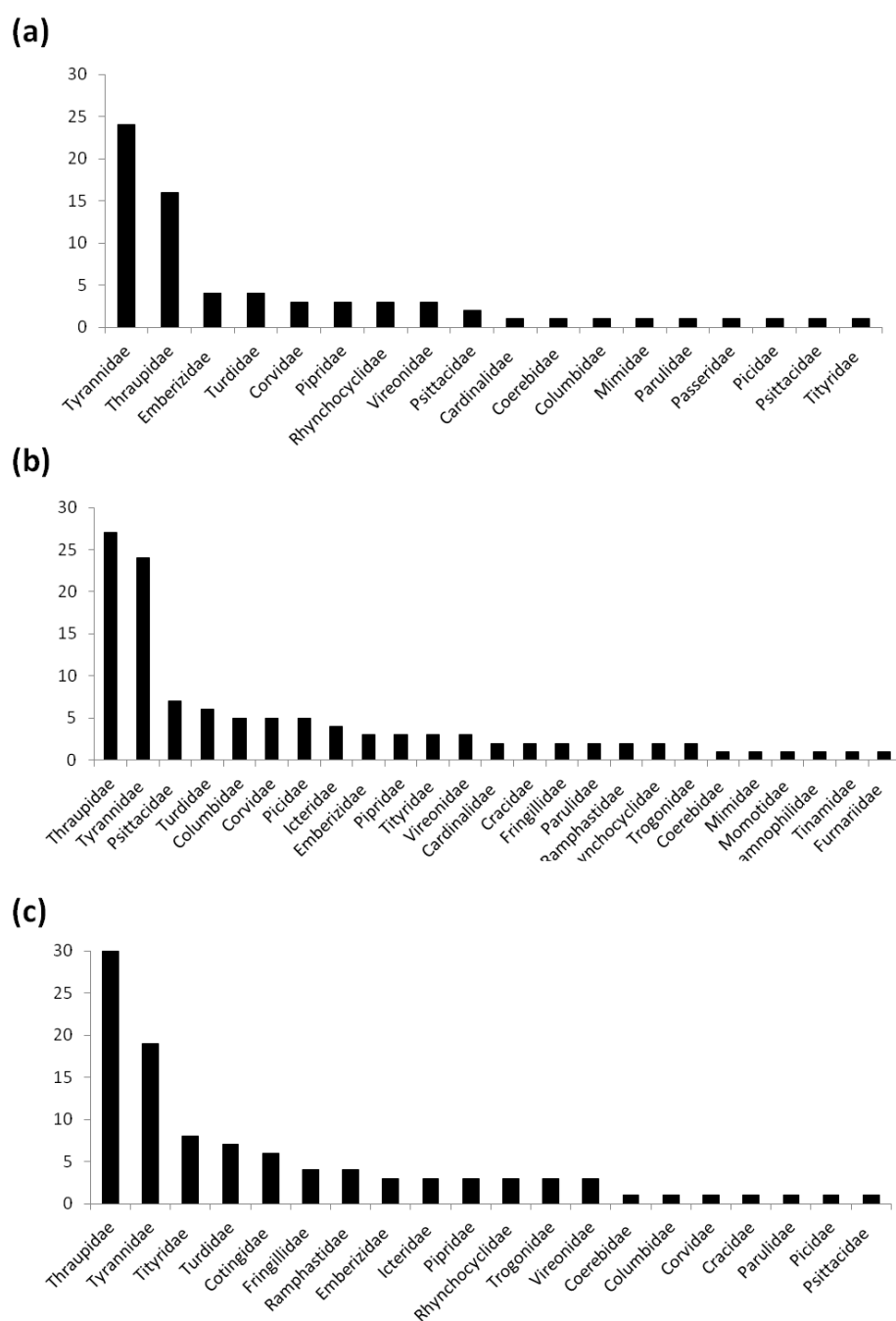


Figura 3. Número de espécies de aves, por família, que participaram de interações (eventos de frugivoria) com plantas nos ambientes estudados: (a) cerrado ss, (b) matas sazonais, (c) mata atlântica.

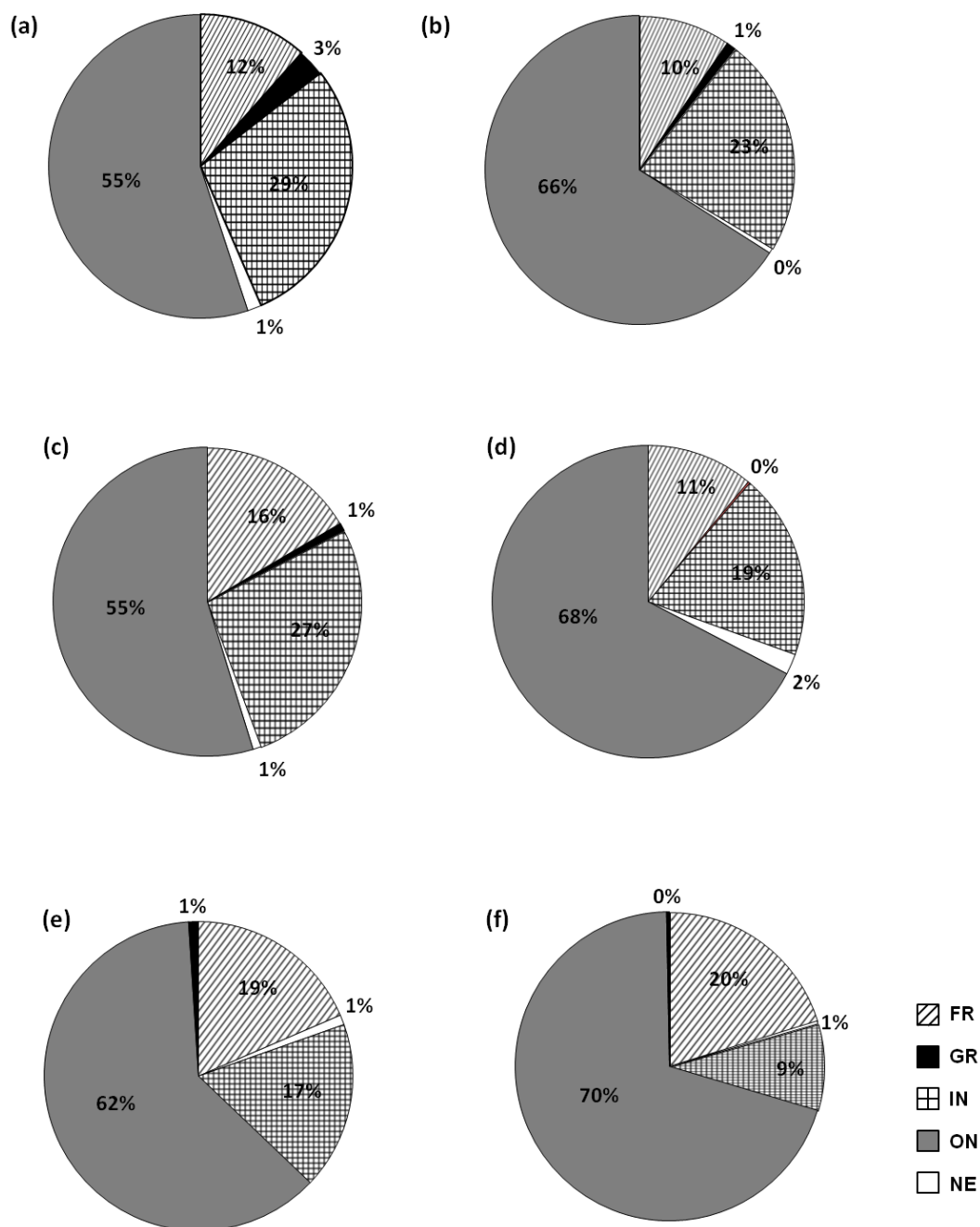


Figura 4. Distribuição das espécies de aves em guildas. À esquerda, proporção quanto ao número de espécies; à direita, proporção quanto ao número de interações. (a) e (b) cerrado ss, (c) e (d) matas sazonais, (e) e (f) mata atlântica, FR – frugívoro, GR – granívoro, IN - insetívoro, NE – nectarívoro e ON – onívoro.

- Índice de valor importância

No cerrado ss, Melastomataceae foi a família de plantas com maior número de espécies e de interações dentre as plantas analisadas nesse ambiente (quatro espécies e 31 interações -16%), sendo *Miconia albicans* a espécie com maior Índice de Valor de Importância (IVI = 0,22; Fig. 5a). Enquanto, para as aves, *Dacnis cayana* foi a espécie com maior valor de IVI (0,07; Fig. 5b) e também apresentou o maior número de interações com espécies vegetais, juntamente com *Tangara sayaca* (10 interações cada). Thraupidae é a família com maior participação nas interações estabelecidas nesse ambiente (17%).

Em matas sazonais, Meliaceae foi a família que apresentou maior número de interações (98 interações, equivalente a 20%) e *Trichilia* sp. foi a espécie com maior número de interações (n = 33) e maior IVI (0,10; Fig. 5c) desse ambiente. Para as aves, as famílias Thraupidae e Tyrannidae juntas foram responsáveis por mais de 55% das interações (n = 267) e *Tangara sayaca* consumiu frutos da maior diversidade de plantas (23 interações) e maior IVI desse ambiente (0,08; Fig. 5d).

Na mata atlântica, Melastomataceae foi responsável por quase 40% das interações, sendo *Cabralea canjerana* a espécie consumida pelo maior número de espécies de aves (37 interações) e com maior IVI (0,20; Fig. 5e). A família Thraupidae como um todo participou de cerca de 40% das interações, no entanto, somente *Tangara cayana* (IVI = 0,16) e *Tangara palmarum* (IVI = 0,13), somadas, foram responsáveis por cerca de 30% das interações (com 17 interações cada, Fig. 5f).

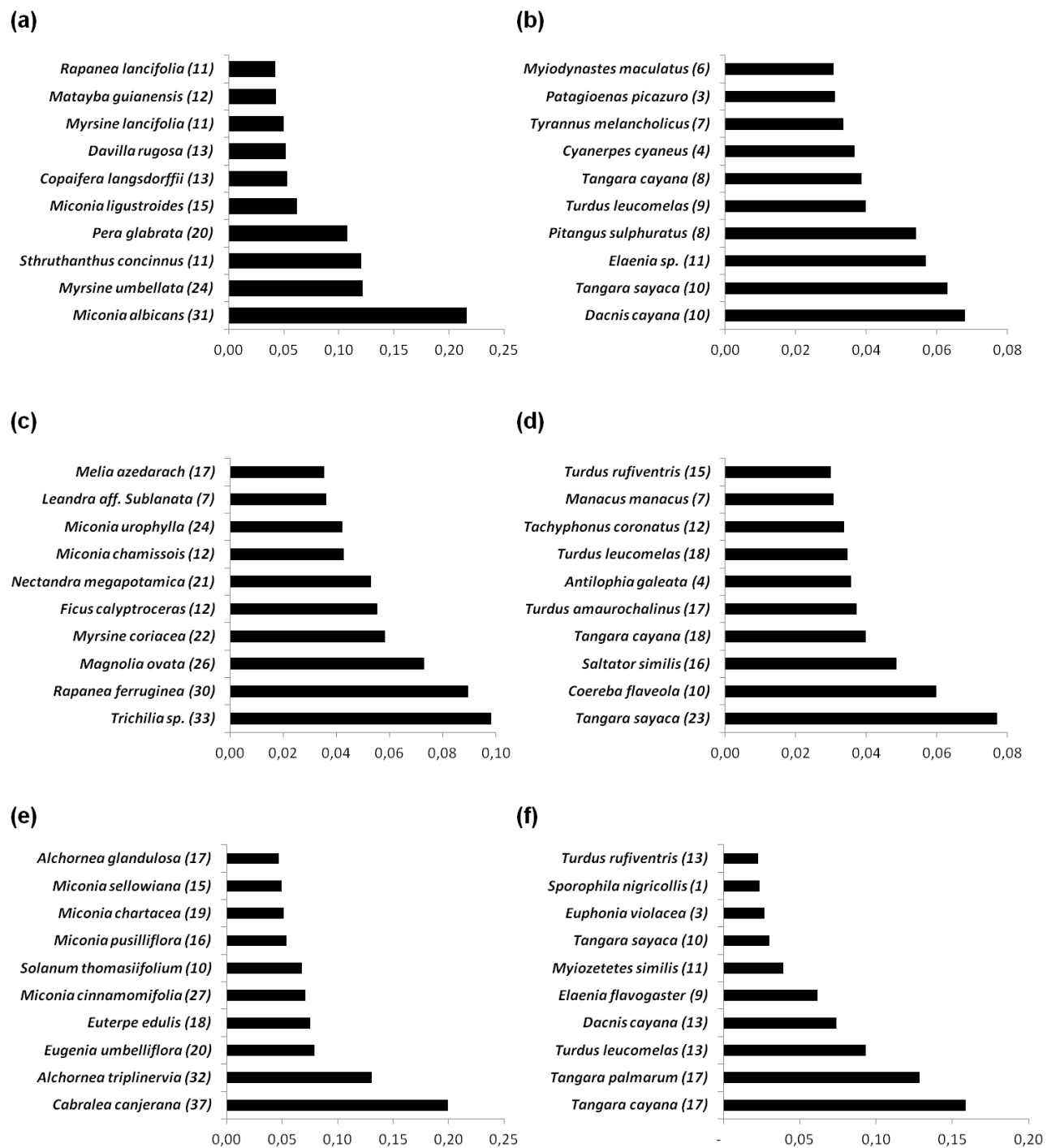


Figura 5. Espécies participantes de interações que obtiveram os dez maiores índice de valor de importância em cada ambiente. À direita, espécies de ave; à esquerda, espécies de plantas. (a, b) cerrado ss; (c, d) matas sazonais; (e, f) mata atlântica. Número de interações entre parênteses

- Amplitude de nicho e especialização na dieta

A amplitude de nicho foi calculada para os três ambientes e após o teste de Kruskal-Wallis foi possível verificar que o valor obtido para espécies de cerrado é significativamente maior do que os valores de espécies das matas sazonais e mata atlântica ($H = 55,84$, $p < 0,001$; fig. 6). Sendo assim, espécies pertencentes aos ambientes de mata atlântica e matas sazonais, tendem a ter uma dieta mais especializada do que aquelas presentes em cerrado ss.

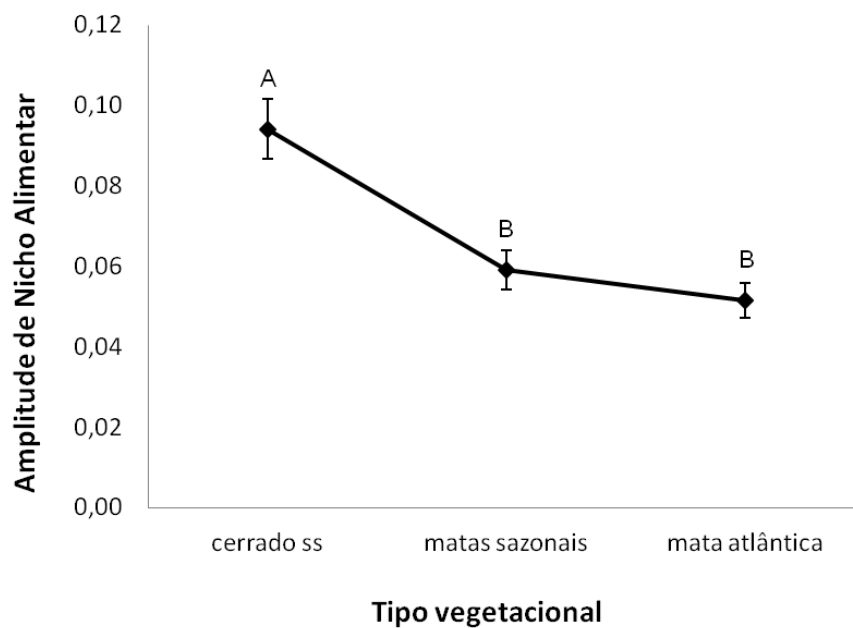


Figura 6. Valores de amplitude de nicho (e seus respectivos erros padrões) obtido para a dieta de espécies de aves em áreas de cerrado ss, matas sazonais e mata atlântica.

DISCUSSÃO

Embora os ambientes estudados tenham diferenças na estrutura da vegetação, na disponibilidade espacial e temporal de recursos, bem como na composição de espécies de aves e plantas, alguns padrões puderam ser notados. A importância de espécies que consomem frutos ocasionalmente foi evidenciada em todos os ambientes analisados, tanto quanto ao número de espécies presentes, quanto com relação ao número de interações estabelecidas com as espécies vegetais. A maior participação de espécies da guilda frugívora, cuja dieta é, majoritariamente, baseada no consumo de frutos, ocorreu em mata atlântica. A análise de amplitude de nicho mostrou um nicho trófico mais estreito para espécies de matas sazonais e mata atlântica, o que refletiria uma dieta mais especializada, do que o encontrado para espécies de cerrado ss, que teriam uma dieta mais generalista.

Melastomataceae foi a família com maior número de espécies de aves consumindo frutos, tanto no cerrado, quanto em áreas de mata atlântica. Ela é considerada uma das principais famílias de plantas em ambientes tropicais, sendo considerada a sexta família em diversidade de espécies, com cerca de 3000 espécies nos Neotrópicos (Goldenberg 2000). Com 1056 espécies, o gênero *Miconia* representa cerca de um terço das espécies de Melastomataceae (Goldenberg 2000, 2004). Tal gênero é tido como um importante recurso alimentar para a avifauna devido a algumas características, tais como frutos pequenos e produzidos em grandes quantidades e ausência de barreiras químicas na digestão (Gilbert 1980, Silva et al. 2002, Gomes et al. 2008). Além disso, alguns trabalhos demonstram que há repartição

temporal na frutificação de espécies desse gênero, de modo que esse recurso fique disponível ao longo de todo ano (Maruyama et al. 2007).

Com o tamanho diminuto dos frutos de *Miconia*, não há restrição morfológica quanto à avifauna dispersora; a grande quantidade de frutos oferecida leva à diminuição da competição entre dispersores e seus longos períodos de frutificação permitem a manutenção da avifauna na região e possibilitam fidelidade à fonte de recurso (Snow 1971, Borges e Melo 2012). Esses atributos fazem interações com plantas desse gênero sejam intensas e bastante diversas, o que pode ser demonstrado em diversos trabalhos (Marcondes-Machado 2002, Manhães et al. 2003, Fadini e Júnior 2004, Faustino e Machado 2006, Borges e Melo 2012).

O presente estudo destaca a importância desse gênero em ambientes submetidos a diferentes regimes de sazonalidade ambiental. *Miconia albicans* obteve o maior índice de valor de importância (IVI) para espécies de cerrado ss, enquanto na mata atlântica, quatro, entre as dez espécies com maior importância nesse ambiente, pertencem a este gênero (*Miconia cinnamomifolia*, *M. pusilliflora*, *M. chartacea* e *M. sellowiana*).

Em matas sazonais, a família vegetal com maior número de interações foi Meliaceae. As espécies pertencentes a essa família apresentam, em sua maioria, frutos do tipo cápsula (Zama et al. 2012) e tem como característica uma alta porcentagem de lipídeos e proteínas (Foster e Macdiarmid 1983, Krugel et al. 2006). Sendo assim, são espécies importantes para avifauna, uma vez que são fontes de frutos altamente nutritivos (Foster e Macdiarmid 1983, Gondim 2001).

Thraupidae e Tyrannidae estiveram entre as famílias de aves que mais participaram das interações em todos os ambientes estudados. Tais famílias são frequentemente consideradas como importantes no processo de dispersão de uma ampla diversidade de plantas em diferentes tipos vegetacionais, devido a grande frequência de visitação e consumo de diversas espécies vegetais (Krugel et al. 2006, Scherer et al. 2007, Côrtes et al. 2009, Andrade et al. 2011, Parrini e Pacheco, 2011a,b, Athiê e Dias 2012). A representatividade dessas famílias no presente trabalho reforça o papel importante que consumidores de frutos generalistas ou oportunistas exercem na dispersão de diásporos, principalmente em ambientes em processo de restauração ambiental que necessitam de espécies dispersoras tolerantes a áreas abertas e com capacidade de deslocamento entre fragmentos (Francisco e Galetti 2002, Scherer et al. 2007).

Em ambientes mais estáveis, frugívoros especialistas (como as espécies da família Pipridae e Cotingidae) teriam uma maior importância, pois são considerados mais eficientes no processo de dispersão de sementes por, em geral, gastar menos tempo no forrageamento que outras guildas, além de consumir uma maior quantidade de frutos e engoli-los inteiros; o que os caracteriza como dispersores mais eficientes que outros consumidores, como generalistas e predadores, que podem atuar como dispersores ocasionais (Foster 1997, Melo e Oliveira 2009, Silva e Melo 2011).

As guildas onívora e insetívora obtiveram a maior porcentagem de interação nos ambientes estudados, fato que também foi observado em estudos prévios realizados nestes mesmos ambientes (cerrado ss: Motta-Junior 1990, Francisco e Galetti 2002; matas sazonais: Manhães et al. 2003, Athiê e Dias 2012; mata atlântica:

Fadini e Junior 2004, Andrade et al. 2011). O consumo de várias espécies de frutos, curto tempo de permanência na planta-mãe e maior tolerância a áreas abertas, caracterizam tais grupos como eficientes dispersores e importantes ferramentas no processo de regeneração de ambientes, principalmente no caso de espécies pioneiras. Tal importância é evidenciada, uma vez que *Tangara sayaca* e *Tangara cayana* (ambas onívoras e pertencentes à família Thraupidae) foram as espécies mais importantes espécies em matas sazonais e mata atlântica, respectivamente (maior IVI).

É possível observar que a mata atlântica foi o ambiente que obteve o maior IVI para suas espécies (o maior IVI para mata atlântica foi superior a 0,15; enquanto para os outros ambientes esse valor foi menor que 0,08 para as principais espécies). Essa discrepância entre os valores pode indicar que existe um maior consumo de frutos pelas espécies de mata atlântica, uma vez que o cálculo desse índice leva em consideração o número de interações que ocorrem entre as espécies. Esse padrão pode ser possível devido a maior disponibilidade temporal de frutos, o que possibilitaria que esse item seja base da dieta de algumas aves (Morellato et al. 2000). Tal fato pode ser evidenciado pela maior participação de espécies frugívoras nas interações que ocorreram na mata atlântica, quando comparada ao cerrado ss e às matas sazonais, que pode estar contribuindo para elevação do valor do IVI (Fig. 3b, 3d, 3f).

Outra explicação para o elevado valor de importância de espécies de mata atlântica poderia residir no fato de espécies frugívoras serem mais frequentes (tanto em número de espécies, quanto em número de indivíduos) nesse tipo de ambiente, comparado a áreas de cerrado e matas sazonais, o que também refletiria em um maior

número de interações e consequente valor de IVI mais elevado. No cerrado ss, espécies frugívoras representariam entre 5 a 11% (Motta-Junior 1990, Curcino et al. 2007), em matas sazonais entre 8,4 a 10% (Galina e Gimenes 2007, Manhães e Loures-Ribeiro 2011) e em mata atlântica esse valor seria próximo a 23% (Agnello 2007). Um padrão semelhante foi observado nesse estudo, visto que espécies classificadas como frugívoras representaram 21% das espécies de mata atlântica registradas nas interações (n = 39), enquanto em matas sazonais e cerrado ss atingiram 16% (n = 19) e 12% (n = 8), respectivamente. Além disso, deve-se considerar também que a diversidade de frutos zoocóricos disponíveis em mata atlântica é superior aos oferecidos em matas sazonais e cerrado ss, acarretando em um número maior de interações possíveis (35% de frutos totais são zoocóricos no cerrado ss, Batalha et al. 1997; 57% nas matas sazonais, Santos e Kinoshita 2003; e 88% em mata atlântica, Morellato et al. 2000).

Além disso, foi possível notar uma diferença quanto à amplitude de nicho das espécies de aves entre os diferentes ambientes. Espécies de cerrado ss parecem ter uma dieta mais generalista, evidenciada pelo maior valor de amplitude de nicho do que o encontrado para espécies de matas sazonais e mata atlântica. Tal fato pode ser relacionado com a variação temporal na disponibilidade dos recursos consumidos por essas aves, com uma oferta mais concentrada em alguns períodos do ano (Lenza e Klink 2006, Silvério e Lenza 2010). Assim, em períodos de escassez de recursos, a avifauna deve ser pouco seletiva, capaz de consumir as poucas opções de frutos disponíveis e muitas vezes complementar sua dieta com outra fonte de recursos, como por exemplo, artrópodes (Piratelli e Pereira 2002, Manhães 2003). Em um estudo em uma área de cerrado rupestre, por exemplo, foi possível notar uma alteração na

utilização dos recursos alimentares de duas espécies, na época de seca e diminuição da disponibilidade de frutos (Manhães 2003). No entanto, as espécies adotaram estratégias distintas ao lidar com a escassez de frutos; *Schistochlamys ruficapillus* aumentou consideravelmente a ingestão de artrópodes em sua dieta, enquanto *Tangara desmaresti* apresentou um aumento na diversidade de espécies vegetais consumidas. Embora distintas, ambas as estratégias levam a um aumento da amplitude do nicho trófico (Manhães 2003).

Ao contrário, espécies pertencentes a matas sazonais e mata atlântica apresentaram uma menor amplitude de nicho trófico e parecem ter uma dieta mais especializada. Em ambientes mais estruturados, como os florestais, a disponibilidade de recursos é mais constante ao longo do ano, com períodos de escassez menos evidentes (Morellato et al. 2000), o que possibilitaria a seleção de características específicas dos frutos a serem ingeridos. Desse modo, pode ocorrer uma especialização no consumo de determinados grupos de plantas ou ainda por morfotipos de fruto, caracterizando um nicho trófico mais estreito. A utilização preferencial de determinados tipos de frutos, pode refletir, em um segundo momento, em estratégias comportamentais para maximizar seu consumo como, por exemplo, territorialismo, segregação temporal no forrageamento, comportamentos de captura ou consumo diferenciados; ou ainda, pode levar a uma especialização morfológica das aves ao recurso consumido (Levey 1987, Pascotto 2007, Almeida 2009).

BIBLIOGRAFIA

- Agnello, S. 2007. Composição, estrutura e conservação da comunidade de aves da Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Cubatão, São Paulo. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 92p.
- Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 19(1): 63-73.
- Athiê, S.; Dias, M.M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26(1): 84-93.
- Beaune, D.; Bretagnolle, F.; Bolache, L.; Hohmann, G. et al. 2013. The Bonobo–*Dialium* Positive Interactions: Seed Dispersal Mutualism. *American Journal of Primatology*.(in press).
- Borges, M.R.; Melo, C. 2012. Frugivoria e dispersão de sementes de *Miconia theaezans* (Bonpl.) Cogniaux (Melastomataceae) por aves em uma transição Vereda: Mata de galeria no Brasil Central. *Braz. J. Biol.*, 72(1): 25-31.
- Burns, K.C. 2003. Broad-scale reciprocity in an avian seed dispersal mutualism. *Global Ecology and Biogeography*. 12: 421-426.
- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, 2011. Listas das aves do Brasil. 10ª Edição, 25/1/2011, Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em setembro de 2012.
- Cortês, M.C. 2006. Variação espacial nas interações entre o palmito *Euterpes edulis* e as aves frugívoras: implicações para a dispersão de sementes. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Paulista, Rio Claro - SP, 95p.
- Cortês, M. C.; Cazetta, E.; Staggemeier, V. G.; Galetti, M. 2009. Linking frugivore activity to early recruitment of a bird dispersed tree, *Eugenia umbelliflora* (Myrtaceae) in the Atlantic rainforest. *Aust. Ecol.* 34(3): 249-258.

- Curcino, A.; Sant'Ana, C.E.R.; Heming, N.M. 2007. Comparação de três comunidades de aves na região de Niquelândia, GO. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 15(4): 574-584.
- Fadini, R.F.; Júnior, P.M. 2004. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata atlântica de Minas Gerais. *Ararajuba*, 12(2): 97-103.
- Faustino, T.C.; Machado, C.G. 2006. Frugivoria por aves em uma área de campo rupestre na Chapada Diamantina, BA. *Ararajuba*, 14(2): 137-143.
- Fleming, T.H. 1979. Do tropical frugivores compete for food? *American Zoologist*, 19(4): 1157-1172.
- Fleming, T.H.; Kress, W.J. 2011. A brief history of fruits and frugivores. *Acta Oecologica*, 37: 521-530.
- Forget, P.M.; Jordano, P.; Lambert, J.; Böhning-Gaese, K. et al 2011. Frugivores and seed dispersal (1985–2010): The 'seeds' dispersed, established and matured. *Acta Oecologica*, 37: 517–520.
- Foster, M. S.; McDiarmid, R. 1983. Nutritional Value of the Aril of *Trichilia cuneata*, a Bird-Dispersed Fruit. *Biotropica*, 15: 26-31.
- Foster, M.S. 1987. Feeding Methods and Efficiencies of Selected Frugivorous Birds. *The Condor*, 89(3): 566-580.
- Francisco, M.R.; Galetti, M. 2002. Aves como potenciais dispersoras de sementes de *Ocotea pulchella* (Lauraceae) numa área de vegetação de cerrado do sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Botânica* 25(1): 11-17.
- Galetti, M.; Pizo, M.A. 1996. Fruit eating by birds in a forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba*, 4: 71-79.
- Galina, A.B.; Gimenes, M.R. 2006. Riqueza, composição e distribuição espacial da comunidade de aves em um fragmento florestal urbano em Maringá, Norte do Estado do Paraná, Brasil. *Acta sci., Biol. sci.* 28(4): 379-388.
- Gilbert, L.E. 1980. Food web organization and the conservation of neotropical diversity. p. 11-33. In: *Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective*. M. E. Soulé e B. A. Wilcox (eds.). Sunderland: Sinauer.

- Goldenberg, R. 2000. O gênero *Miconia* Ruiz e Pav. (Melastomataceae): I. Listagens analíticas, II. Revisão taxonômica da seção *Hypoxanthus* (Rich. ex Dc.) Hook. F. Tese de doutorado, Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas. 249p.
- Goldenberg, R. 2004. O gênero *Miconia* (Melastomataceae) no Estado do Paraná, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 18(4): 927-947.
- Gondim, M. J. C. (2001) Dispersão de sementes de *Trichilia* spp. (Meliaceae) por aves em um fragmento de mata mesófila semidecídua, Rio Claro, SP, Brasil. *Ararajuba* 9(2):101-112.
- Gomes, A.L.S.; Marceliano, M.L.V.; Jardim, M.A.G. 2008. Consumo dos frutos de *Miconia ciliata* (Rich.) DC. (Melastomataceae) por aves na Amazônia Oriental. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 16(4): 383-386.
- Howe, H.F. 1993. Specialized and generalized dispersal systems: where does 'the paradigm' stand? *Vegetatio*, 108: 3-13.
- Howe, H.F.; Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology*, 13: 201-228.
- Jordano, P. 1987. Patterns of mutualistic interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence asymmetries, and coevolution. *The American Naturalist*, 129(5): 657-677.
- Krügel, M.M.; Burger, M.I.; Alves, M.A.S. 2006. Frugivoria por aves em *Nectandra megapotamica* (Lauraceae) em uma área de Floresta Estacional Semidecidual no Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, 96(1): 17-24.
- Larson, D.L. 1996. Seed Dispersal by Specialist versus Generalist Foragers: The Plant's Perspective. *Oikos*, 76(1): 113-120.
- Lenza, E.; Klink, C.A. 2006. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. *Revista Brasileira Botânica*, 29: 627-638.
- Levey, D.J. 1987. Seed size and fruit-handling techniques of avian frugivores. *Am Nat.*, 129:471-485.

- Levey, D.J.; Moermond, T.C.; Denslow, J.S. 1994. Frugivory: an overview, pp 282-294. In: La Selva – ecology and natural history of a neotropical rain forest (L.A. McDade; K.S. Bawa; H.A. Hespenheide & G.S. Hartshorn. eds.). The University of Chicago Press, Chicago.
- Manhães, M.A. 2003. Variação sazonal da dieta e do comportamento alimentar de traupíneos (Passeriformes: Emberizidae) em Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. Ararajuba 11: 45–55.
- Manhães, M.A.; Loures-Ribeiro, A. 2007. Avifauna da Reserva Biológica Municipal Poço D'Anta, Juiz de Fora, MG. Biota Neotropica, 3(11): 275-286.
- Manhães, M.A.; Assis, L.C.S.; Castro, R.M. 2003. Frugivoria e dispersão de sementes de *Miconia urophylla* (Melastomataceae) por aves em um fragmento de Mata Atlântica secundária em Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. Ararajuba, 11(2): 173-180.
- Marcondes-Machado, L.O. 2002. Comportamento alimentar de aves em *Miconia rubiginosa* (Melastomataceae) em fragmento de cerrado, São Paulo. Iheringia, sér. Zool. 92: 97-100.
- Maruyama, P.K. ; Alves-Silva, E.; Melo, C. 2007. Oferta qualitativa e quantitativa de frutos em espécies ornitocóricas do gênero *Miconia* (Melastomataceae). Revista Brasileira de Biociências, 5: 672-674.
- Melo, C.; Oliveira, P.E. 2009. Frugivory in *Lacistema hasslerianum* Chodat (Lacistemaceae), gallery Forest understory treelet in Central Brazil. Brazilian Journal of Biology, 69(1): 201-207.
- Menke, S.; Böhning-Gaese, K.; Schleuning, M. 2012. Plant–frugivore networks are less specialized and more robust at forest–farmland edges than in the interior of a tropical forest. Oikos, 12(10): 1553-1566.
- Morellato, L.P.C.; Talora, D.C.; Takahasi, A.; Bencke, C.C.; Romera, E.C. 2000. Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. Biotropica, 32(4b): 811-823.
- Motta-Júnior, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três ambientes terrestres na região central do estado de São Paulo. Ararajuba, 1: 65-71.
- Murray, K.G. 1987. Selection for optimal fruit-crop size in bird-dispersed plants. American Naturalist, 129: 18-31.

- Oliveira Barcelos, A.; Peronico, C.; Eutropio, F.J. 2012. Color and odor of artificial fruit used to signal potential dispersers in the Atlantic forest in Brazil. *Rev. biol. Trop.*, 60(2): 925-931.
- Parrini, R.; Pacheco, J.F. 2011a. Frugivoria por aves em *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae) na Mata Atlântica do Parque Estadual dos Três Picos, estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Atualidades Ornitológicas On-line*, 162: 33-41.
- Parrini, R.; Pacheco, J.F. 2011b. Frugivoria por aves em seis espécies arbóreas do gênero *Miconia* (Melastomataceae) na Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Região Sudeste do Brasil. *Atualidades Ornitológicas On-line*, 159: 51-58.
- Pascotto, M.C. 2007. *Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez. (Myrsinaceae) como uma importante fonte alimentar para as aves em uma mata de galeria no interior do Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Zool.*, 24(3): 735-741.
- Piratelli, A.; Pereira, M.R. 2002. Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ararajuba* 10: 131–139.
- Reid, N. 1989. Dispersal of mistletoes by honeyeaters and flowerpeckers: components of seed dispersal quality. *Ecology* 70: 137-114
- Scherer, A.; Maraschin-Silva, F.; Baptista, L.R.M. 2007. Padrões de interações mutualísticas entre espécies arbóreas e aves frugívoras em uma comunidade de Restinga no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. *Acta bot. bras.* 21(1): 203-212.
- Sethi, P.; Howe, H.F. 2012. Fruit removal by hornbills in a semi-evergreen forest of the Indian Eastern Himalaya. *Journal of Tropical Ecology*, 28(6): 531-541.
- Silva, A.M.; Melo, C. 2011. Frugivory and seed dispersal by the Helmeted Manakin (*Antilophia galeata*) in forest of the Brazilian Cerrado. *Ornitologia Neotropical* 22: 69-77.
- Silva, W.R.; De Marco Jr., P.; Hasui, E.; Gomes, V.S.M. 2002. Patterns of fruit-frugivore interactions in two Atlantic Forest bird communities of southeastern Brazil: implications for conservation, p. 423-436. Em: *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*. (D. J. Levey, W. R. Silva, e M. Galetti, eds.). Wallingford: CABi Publishing.

- Silvério, D.V.; Lenza, E. 2010. Fenologia de espécies lenhosas em um cerrado típico no Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica*, 10:205-216.
- Snow, D.W. 1971. Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. *Ibis*, 113: 194-202.
- Van Der Pijl, L. 1972. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag, 199p.
- Watson, D.M. 2012. The Relative Contribution of Specialists and Generalists to Mistletoe Dispersal: Insights from a Neotropical Rain Forest. *Biotropica* (*in press*)
- Zama, M.Y. 2012. Florística e síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas no Parque Estadual Mata São Francisco, PR, Brasil. *Hoehnea*, 39(3): 369-378.

ANEXOS

Anexo A. Matriz de interações entre aves e espécies vegetais e lista dos trabalhos de frugivoria utilizados.

Tabela 1A. Estudos de frugivoria utilizados para a montagem da matriz de interação entre aves e plantas cujos frutos foram consumidos.

Tabela 2A. Matriz de interações entre aves e plantas, baseada em estudos de frugivoria disponíveis na literatura.

Anexo B. Literatura utilizada para classificação das espécies em guildas.

ANEXO A

Tabela 1A. Estudos de frugivoria utilizados para a montagem da matriz de interação entre aves e plantas cujos frutos foram consumidos.

1	<i>Alchornea glandulosa</i> (1)	Pascotto, M.C. 2006. Avifauna dispersora de sementes de <i>Alchornea glandulosa</i> (Euphorbiaceae) em uma área de mata ciliar no estado de São Paulo. Revista Brasileira de Ornitologia, 14(3): 291-296.
2	<i>Alchornea glandulosa</i> (2)	Zimmermann, C.E. 1996. Observações preliminares sobre a frugivoria por aves em <i>Alchornea glandulosa</i> (Endl. & Poepp.) (Euphorbiaceae) em vegetação secundária. Revista Brasileira de Zoologia 13(3): 533-538.
3	<i>Alchornea triplinervia</i>	Parrini, R.; Pacheco, J.F. 2011a. Frugivoria por aves em <i>Alchornea triplinervia</i> (Euphorbiaceae) na Mata Atlântica do Parque Estadual dos Três Picos, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Atualidades Ornitológicas On-line, 162: 33-41.
4	<i>Acnistus arborencens</i>	Athiê, S.; Dias, M.M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. Acta Botanica Brasilica, 26(1): 84-93.
5	<i>Allophylus edulis</i>	Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. Rev. Bras. Ornitol., 19(1): 63-73.
6	<i>Anacardium occidentale</i>	Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. Rev. Bras. Ornitol., 19(1): 63-73.
7	<i>Byrsonima sericea</i>	Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. Rev. Bras. Ornitol., 19(1): 63-73.
8	<i>Casearia sylvestris</i>	Athiê, S.; Dias, M. M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. Acta Botanica Brasilica, 26(1): 84-93.
9	<i>Cabralea canjerana</i> (1)	Pizo, M. A. 1997. Seed dispersal and predation in two populations of <i>Cabralea canjerana</i> (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. J. Trop. Ecol., 13: 559-578.
10	<i>Cabralea canjerana</i> (2)	Galetti, M.; Pizo, M. A. 1996. Fruit eating birds in a forest fragment in southeastern Brazil. Ararajuba, 4(2): 71-79.
11	<i>Cabralea canjerana</i> (3)	Athiê, S.; Dias, M. M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. Acta Botanica Brasilica, 26(1): 84-93.
12	<i>Cecropia</i> spp. (1)	Athiê, S.; Dias, M. M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. Acta Botanica Brasilica, 26(1): 84-93.
13	<i>Cecropia</i> spp. (2)	Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. Rev. Bras. Ornitol., 19(1): 63-73.
14	<i>Chamissoa altissima</i>	Galetti, M.; Pizo, M. A. 1996. Fruit eating birds in a forest fragment in southeastern Brazil. Ararajuba, 4(2): 71-79.
15	<i>Chiococca</i> spp.	Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. Rev. Bras. Ornitol., 19(1): 63-73.
16	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	Oliveira, A. P. 2009. Frutificação e frugivoria por aves em remanescente de cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 66 p.
17	<i>Clidemia hirta</i>	Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. Rev. Bras. Ornitol., 19(1): 63-73.
18	<i>Copaifera langsdorffii</i> (1)	Rabello, A.; Ramos, F. N.; Hasui, E. 2010. Efeito do tamanho do fragmento na dispersão de sementes de Copaíba (<i>Copaifera langsdorffii</i> Delf.). Biota Neotrop., 10(1): 47-54.
19	<i>Copaifera langsdorffii</i> (2)	Motta-Junior, J. C.; Lombardi, J. A., 1990. Aves como agentes dispersores da copaíba (<i>Copaifera langsdorffii</i> , Caesalpiniaceae) em São Carlos, estado de São Paulo. Ararajuba, 1(1): 105-106.
20	<i>Cupania emarginata</i>	Andrade, P. C.; Mota, J. V. L.; Carvalho, A. A. F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. Revista Brasileira de Ornitologia, 19(1): 63-73.
21	<i>Curatella americana</i> (1)	Oliveira, A. P. 2009. Frutificação e frugivoria por aves em remanescente de cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 66 p.
22	<i>Curatella americana</i> (2)	Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. Rev. Bras. Ornitol., 19(1): 63-73.
23	<i>Cytharexylum myrianthum</i>	Machado, L. O. M.; Rosa, G. A. B. 2005. Frugivoria por aves em <i>Cytharexylum myrianthum</i> cham (Verbenaceae) em áreas de pastagens de Campinas, SP. Ararajuba 13(1): 113-115.
24	<i>Davilla rugosa</i>	Francisco, M. R.; Galetti, M. 2002. Consumo de frutos de <i>Davilla rugosa</i> (Dilleniaceae) por aves numa área de cerrado em São Carlos, Estado de São Paulo. Ararajuba, 10(2): 193-198.
25	<i>Dendropanax cuneatum</i>	Galetti, M.; Pizo, M. A. 1996. Fruit eating birds in a forest fragment in southeastern Brazil. Ararajuba, 4(2): 71-79.
26	<i>Schefflera morototoni</i>	Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. Rev. Bras. Ornitol., 19(1): 63-73.
27	<i>Elaeis guineensis</i>	Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. Rev. Bras. Ornitol., 19(1): 63-73.
28	<i>Eugenia cyclophylla</i>	Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. Rev. Bras. Ornitol., 19(1): 63-73.

- 29 *Eugenia jambolana* Athiê, S.; Dias, M. M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26(1): 84-93.
- 30 *Eugenia umbelliflora* Côrtes, M. C.; Cazetta, E.; Staggemeier, V. G.; Galetti, M. 2009. Linking frugivore activity to early recruitment of a bird dispersed tree, *Eugenia umbelliflora* (Myrtaceae) in the Atlantic rainforest. *Aust. Ecol.* 34(3): 249-258.
- 31 *Eugenia uniflora* Colussi, J.; Prestes N. P. 2011. Frugivoria realizada por aves em *Myrciaria trunciflora* (Mart) O. Berg. (Myrtaceae), *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) e *Ilex paraguariensis* St. Hil. no norte do estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 19(1): 48-55.
- 32 *Euterpe edulis* (1) Galetti, M.; Zipparro, V. B.; Morellato, P. C., 1999. Fruiting phenology and frugivory on the palm *Euterpe edulis* in a lowland Atlantic forest of Brazil. *Ecotropica*, 5: 115-122.
- 33 *Euterpe edulis* (2) Cortês, M. C. 2006. Variação espacial nas interações entre o palmito *Euterpe edulis* e as aves frugívoras: implicações para a dispersão de sementes. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 95 p.
- 34 *Faramea cyanea* Melo, C.; Bento, E. C.; Oliveira, P. E. 2003. Frugivory and dispersal of *Faramea cyanea* (Rubiaceae) in cerrado wood plant formations. *Brazilian Journal of Biology* 63(1): 75-82.
- 35 *Ficus citrifolia* Athiê, S.; Dias, M. M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26(1): 84-93.
- 36 *Ficus calyptroceras* Ragusa-Netto, J. 2002. Fruiting phenology and consumption by birds in *Ficus calyptroceras* (Miq.) Miq. (Moraceae). *Braz. J. Biol.*, 62(2): 339-346.
- 37 *Guapira opposita* Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 38 *Hirtella ciliata* Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 39 *Ilex paraguariensis* Colussi, J.; Prestes N. P. 2011. Frugivoria realizada por aves em *Myrciaria trunciflora* (Mart) O. Berg. (Myrtaceae), *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) e *Ilex paraguariensis* St. Hil. no norte do estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 19(1): 48-55.
- 40 *Ixora venulosa* Galetti, M.; Pizo, M. A. 1996. Fruit eating birds in a forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba*, 4(2): 71-79.
- 41 *Lacistema hasslerianum* Melo, C.; Oliveira, P. E. 2009. Frugivory in *Lacistema hasslerianum* Chodat (Lacistemaceae), gallery Forest understory treelet in Central Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 69(1): 201-207.
- 42 *Leandra aff. sublanata* Gridi-Papp, C. O.; Gridi-Papp, M.; Silva, W. R. 2004. Differential fruit consumption of two Melastomataceae by birds in Serra da Mantiqueira, southeastern Brazil. *Ararajuba*, 12(1): 05-10.
- 43 *Margaritaria nobilis* Cazetta, E.; Zumstein, L. S.; Melo-Júnior, T. A.; Galetti, M. 2008. Frugivory on *Margaritaria nobilis* Lf (Euphorbiaceae): poor investment and mimetism. *Revista Brasileira de Botânica*, 31: 303-308.
- 44 *Matayba guianensis* Oliveira, A. P. 2009. Frutificação e frugivoria por aves em remanescente de cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 66 p.
- 45 *Maytenus distichophylla* Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 46 *Miconia albicans* (1) Borges, M. R. 2010. Oferta de frutos e frugivoria por aves, em espécies do gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae) em duas áreas do Cerrado. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Universidade Federal de Uberlândia, 76 p.
- 47 *Miconia albicans* (2) Borges, M. R. 2010. Oferta de frutos e frugivoria por aves, em espécies do gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae) em duas áreas do Cerrado. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Universidade Federal de Uberlândia, 76 p.
- 48 *Miconia albicans* (3) Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 49 *Miconia albicans* (4) Allenspach, N.; Dias, M. M. 2012. Frugivory by birds on *Miconia albicans* (MELASTOMATACEAE), in a fragment of cerrado in São Carlos, southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 72(2): 407-413.
- 50 *Miconia albicans* (5) Oliveira, A. P. 2009. Frutificação e frugivoria por aves em remanescente de cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 66 p.
- 51 *Miconia budlejoides* Parrini, R.; Pacheco, J. F. 2011b. Frugivoria por aves em seis espécies arbóreas do gênero *Miconia* (Melastomataceae) na Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Região Sudeste do Brasil. *Atual. Ornitol.* (159): 51-58.
- 52 *Miconia calvescens* Antonini, R. D. 2007. Frugivoria e dispersão de sementes por aves em duas espécies de *Miconia* (Melastomataceae) em uma área de Mata Atlântica na ilha de Marabaia, RJ. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 78 p.
- 53 *Miconia chamissois* (1) Borges, M. R. 2010. Oferta de frutos e frugivoria por aves, em espécies do gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae) em duas áreas do Cerrado. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Universidade Federal de Uberlândia, 76 p.
- 54 *Miconia chamissois* (2) Borges, M. R. 2010. Oferta de frutos e frugivoria por aves, em espécies do gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae) em duas áreas do Cerrado. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Universidade Federal de Uberlândia, 76 p.
- 55 *Miconia chartacea* Parrini, R.; Pacheco, J. F. 2011b. Frugivoria por aves em seis espécies arbóreas do gênero *Miconia* (Melastomataceae) na Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Região Sudeste do Brasil. *Atual. Ornitol.* (159): 51-58.
- 56 *Miconia ciliata* Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.

- 57 *Miconia cinerascens* Gridi-Papp, C.O., Gridi-Papp, M. and Silva, W.R. (2004) Differential fruit consumption of two Melastomataceae by birds in Serra da Mantiqueira, southeastern Brazil. *Ararajuba*, 12(1): 5-10.
- 58 *Miconia cinnamomifolia* Parrini, R.; Pacheco, J. F. 2011b. Frugivoria por aves em seis espécies arbóreas do gênero *Miconia* (Melastomataceae) na Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Região Sudeste do Brasil. *Atual. Ornitol.* (159): 51-58.
- 59 *Miconia ligustroides* Allenspach, N.; Telles, M.; Dias, M. M. 2012. Phenology and frugivory by birds on *Miconia ligustroides* (MELASTOMATACEAE) in a fragment of cerrado, southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.*, 72(4): 859-864.
- 60 *Miconia minutiflora* Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 61 *Miconia prasina* Antonini, R. D. 2007. Frugivoria e dispersão de sementes por aves em duas espécies de *Miconia* (Melastomataceae) em uma área de Mata Atlântica na ilha de Marabá, RJ. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 78 p.
- 62 *Miconia pusilliflora* Parrini, R.; Pacheco, J. F. 2011b. Frugivoria por aves em seis espécies arbóreas do gênero *Miconia* (Melastomataceae) na Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Região Sudeste do Brasil. *Atual. Ornitol.* (159): 51-58.
- 63 *Miconia sellowiana* Parrini, R.; Pacheco, J. F. 2011b. Frugivoria por aves em seis espécies arbóreas do gênero *Miconia* (Melastomataceae) na Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Região Sudeste do Brasil. *Atual. Ornitol.* (159): 51-58.
- 64 *Miconia theaezans* Borges, M. R; Melo, C. 2012. Frugivoria e dispersão de sementes de *Miconia theaezans* (Bonpl.) Cogniaux (Melastomataceae) por aves em uma transição Vereda: Mata de galeria no Brasil Central. *Braz. J. Biol.*, 72(1): 25-31.
- 65 *Miconia tristis* Parrini, R.; Pacheco, J. F. 2011b. Frugivoria por aves em seis espécies arbóreas do gênero *Miconia* (Melastomataceae) na Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Região Sudeste do Brasil. *Atual. Ornitol.* (159): 51-58.
- 66 *Miconia urophylla* Manhães, M. A., L. C. S. Assis & R. M. Castro (2003) Frugivoria e dispersão de sementes de *Miconia urophylla* (Melastomataceae) por aves em um de Mata Atlântica secundária em Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. *Ararajuba*: 11 (2): 173-180.
- 67 *Melia azedarach* Athiê, S.; Dias, M. M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26(1): 84-93.
- 68 *Myrcia* sp. Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 69 *Myrcia guianensis* Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 70 *Myrciaria cauliflora* Athiê, S.; Dias, M. M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26(1): 84-93.
- 71 *Myrciaria trunciflora* Colussi, J.; Prestes N. P. 2011. Frugivoria realizada por aves em *Myrciaria trunciflora* (Mart) O. Berg. (Myrtaceae), *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) e *Ilex paraguariensis* St. Hil. no norte do estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 19(1): 48-55.
- 72 *Myrsine coriacea* Jesus, S.; Monteiro-Filho, E. L. A. 2007. Frugivoria por aves em *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae) e *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae). *Rev. Bras. Ornitol.* 15(4): 585-591.
- 73 *Myrsine lancifolia* Guerta, R. S.; Lucon, L. G.; Motta-Junior, J. C. et al. 2011. Bird frugivory and seed germination of *Myrsine umbellata* and *Myrsine lancifolia* (Myrsinaceae) seeds in a cerrado fragment in southeastern Brazil. *Biota Neotrop.*, Campinas, 11(4): 59-65.
- 74 *Myrsine umbellata* Guerta, R. S.; Lucon, L. G.; Motta-Junior, J. C. et al. 2011. Bird frugivory and seed germination of *Myrsine umbellata* and *Myrsine lancifolia* (Myrsinaceae) seeds in a cerrado fragment in southeastern Brazil. *Biota Neotrop.*, Campinas, 11(4): 59-65.
- 75 *Nectandra megapotamica* Krügel, M. M.; Burger, M. I.; Alves, M. A. S. 2006. Frugivoria por aves em *Nectandra megapotamica* (Lauraceae) em uma área de Floresta Estacional Semidecidual no Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, 96(1): 17-24.
- 76 *Ocotea pulchella* Francisco, M. R.; Galetti, M. 2002b. Aves como potenciais dispersoras de sementes de *Ocotea pulchella* Mart. (Lauraceae) numa área de vegetação de cerrado do sudeste brasileiro. *Rev. Bras. Bot.*, 25(1): 11-17.
- 77 *Palicourea macrobotrys* Coelho, C. P. 2007. Frugivoria e Possível Dispersão em *Palicourea macrobotrys* (Rubiaceae). *Revista Brasileira de Biociências*, 5(1): 180-182.
- 78 *Paspalum notatum* Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 79 *Paullinia micrantha* Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 80 *Pera glabrata* (1) Francisco, M. R.; Lunardi, V. O.; Galetti, M. 2007. Bird attributes, plant characteristics, and seed dispersal of *Pera glabrata* (Schott, 1858), (Euphorbiaceae) in a disturbed cerrado area. *Braz. J. Biol.*, 67(4): 627-634.
- 81 *Pera glabrata* (2) Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 82 *Phoradendron* spp. Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 83 *Phoradendron rubrum* Cazetta, E.; Galetti, M. 2007. Frugivoria e especificidade por hospedeiros na erva-de-passarinho *Phoradendron rubrum* (L.) Griseb (Viscaceae). *Rev. Brasileira de Botânica*, 30(2): 321-350.

- 84 *Protium heptaphyllum* Galetti, M.; Pizo, M. A. 1996. Fruit eating birds in a forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba*, 4(2): 71-79.
- 85 *Rapanea ferruginea* Pascotto, M. C. 2007. *Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez. (Myrcinaceae) como uma importante fonte alimentar para as aves em uma mata de galeria no interior do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(3): 735-741.
- 86 *Rapanea gardneriana* Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 87 *Rapanea lancifolia* Francisco, M.R.; Galetti, M. 2001. Frugivoria e dispersão de sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de cerrado do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. *Ararajuba*, 9(1): 13-19.
- 88 *Rhamnus purshiana* Athiê, S.; Dias, M. M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26(1): 84-93.
- 89 *Sapium glandulatum* Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 90 *Syagrus romanzoffiana* Athiê, S.; Dias, M. M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26(1): 84-93.
- 91 *Schinus terebinthifolius* (1) Athiê, S.; Dias, M. M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26(1): 84-93.
- 92 *Schinus terebinthifolius* (2) Jesus, S.; Monteiro-Filho, E. L. A. 2007. Frugivoria por aves em *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae) e *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae). *Rev. Bras. Ornitol.* 15(4): 585-591.
- 93 *Solanum thomasiifolium* Vasconcellos-Neto, J.; Albuquerque, L. B.; Silva, W. R. 2009. Seed dispersal of *Solanum thomasiifolium* Sendtner (Solanaceae) in the Linhares Forest, Espírito Santo State, Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 23(4): 1171-1179.
- 94 *Struthanthus concinnus* Guerra, T. J.; Marini, M. A. 2002. Bird frugivory on *Struthanthus concinnus* (Loranthaceae) in Southeastern Brazil. *Ararajuba* 10(2): 187-192.
- 95 *Solanum granulosoleprosum* Athiê, S.; Dias, M. M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26(1): 84-93.
- 96 *Syzygium cumini* Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 97 *Magnolia ovata* Cazetta, E.; Rubeim, P.; Lunardi, V. O.; Francisco, M. R.; Galetti, M. 2002. Frugivoria e dispersão de sementes de *Taluma ovata* (Magnoliaceae) no sudeste brasileiro. *Ararajuba* 10(2): 199-206.
- 98 *Tapirira guianensis* Andrade, P.C.; Mota, J.V.L.; Carvalho, A.A.F. 2011. Interações mutualísticas entre aves frugívoras e plantas em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Salvador, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 19(1): 63-73.
- 99 *Trema micrantha* (1) Athiê, S.; Dias, M. M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26(1): 84-93.
- 100 *Trema micrantha* (2) Galetti, M.; Pizo, M. A. 1996. Fruit eating birds in a forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba*, 4(2): 71-79.
- 101 *Trema micrantha* (3) Argel-de-Oliveira, M. M.; Castiglioni, G. D. A.; Souza, S. B. 1996. Comportamento alimentar de aves frugívoras em *Trema micrantha* (Ulmaceae) em duas áreas alteradas do sudeste brasileiro. *Ararajuba* 4(1): 51-55.
- 102 *Trichilia* spp. Gondim, M. J. C. (2001) Dispersão de sementes de *Trichilia* spp. (Meliaceae) por aves em um fragmento de mata mesófila semidecídua, Rio Claro, SP, Brasil. *Ararajuba* 9(2):101-112.
- 103 *Trichilia clausenii* (1) Athiê, S.; Dias, M. M. 2012. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26(1): 84-93.
- 104 *Trichilia clausenii* (2) Galetti, M.; Pizo, M. A., 1996. Fruit eating birds in a forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba*, 4(2): 71-79.
- 105 *Xylopia aromatica* Oliveira, A. P. 2009. Frutificação e frugivoria por aves em remanescente de cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 66 p.

Tabela 2A. Matriz de interações entre aves e plantas, baseada em estudos de frugivoria disponíveis na literatura. A numeração corresponde às espécies vegetais listadas na tabela descrita acima.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Crypturellus parvirostris</i>																			
<i>Penelope superciliaris</i>																			
<i>Penelope obscura</i>																			
<i>Patagioenas picazuro</i>																0,200			
<i>Patagioenas cayennensis</i>																			
<i>Patagioenas plumbea</i>																			
<i>Leptotila sp.</i>																			
<i>Leptotila rufaxilla</i>																			
<i>Geotrygon montana</i>																			
<i>Aratinga leucophthalma</i>																			
<i>Aratinga aurea</i>																			
<i>Pyrrhura frontalis</i>									0,057										
<i>Pyrrhura molinae</i>																			
<i>Forpus xanthopterygius</i>				0,222				1,000				0,588							
<i>Brotogeris versicolurus</i>																			
<i>Brotogeris chiriri</i>																			
<i>Pionus maximiliani</i>																			
<i>Crotophaga ani</i>																			
<i>Trogon viridis</i>																			
<i>Trogon surrucura</i>			0,230						0,043										
<i>Trogon curucui</i>																			
<i>Trogon rufus</i>									0,028										
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>																			
<i>Ramphastos toco</i>																		0,275	
<i>Ramphastos vitellinus</i>																			
<i>Ramphastos dicolorus</i>									0,100										
<i>Selenidera maculirostris</i>									0,014										
<i>Pteroglossus bailloni</i>									0,171										
<i>Pteroglossus aracari</i>																			
<i>Melanerpes flavifrons</i>									1,339										
<i>Veniliornis passerinus</i>																			
<i>Piculus aurulentus</i>																			
<i>Colaptes melanochloros</i>																			
<i>Colaptes campestris</i>																			
<i>Dryocopus lineatus</i>																			
<i>Thamnophilus doliatus</i>																			
<i>Synallaxis ruficapilla</i>																			
<i>Pipra rubrocapilla</i>																			
<i>Manacus manacus</i>										0,330	0,069			0,588					
<i>Ilicura militaris</i>			0,070																
<i>Chiroxiphia caudata</i>			0,150						0,313	0,242	0,276			1,765					
<i>Antilophia galeata</i>																			

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
<i>Crypturellus parvirostris</i>																			
<i>Penelope superciliaris</i>																			
<i>Penelope obscura</i>													0,005						
<i>Patagioenas picazuro</i>			0,167																
<i>Patagioenas cayennensis</i>																			
<i>Patagioenas plumbea</i>																			
<i>Leptotila sp.</i>																			
<i>Leptotila rufaxilla</i>																			
<i>Geotrygon montana</i>																			
<i>Aratinga leucophthalma</i>																	1,600		
<i>Aratinga aurea</i>																			
<i>Pyrrhura frontalis</i>													0,037						
<i>Pyrrhura molinae</i>																	6,200		
<i>Forpus xanthopterygius</i>																			
<i>Brotogeris versicolurus</i>																			
<i>Brotogeris chiriri</i>			0,111														1,900		
<i>Pionus maximiliani</i>																	1,800		
<i>Crotophaga ani</i>																			
<i>Trogon viridis</i>													0,059	0,006					
<i>Trogon surrucura</i>																			
<i>Trogon curucui</i>																	3,450		
<i>Trogon rufus</i>																			
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>															0,045				
<i>Ramphastos toco</i>																	520		
<i>Ramphastos vitellinus</i>													0,090	0,080					
<i>Ramphastos dicolorus</i>												0,017	0,027						
<i>Selenidera maculirostris</i>													0,048	0,119					
<i>Pteroglossus bailloni</i>																			
<i>Pteroglossus aracari</i>																			
<i>Melanerpes flavifrons</i>																			
<i>Veniliornis passerinus</i>																			
<i>Picus aurulentus</i>																			
<i>Colaptes melanochloros</i>																			
<i>Colaptes campestris</i>																			
<i>Dryocopus lineatus</i>																			
<i>Thamnophilus doliatus</i>																			
<i>Synallaxis ruficapilla</i>													0,067						
<i>Pipra rubrocapilla</i>																			
<i>Manacus manacus</i>						1,176													
<i>Ilicura militaris</i>																			
<i>Chiroxiphia caudata</i>																			
<i>Antilophia galeata</i>					0,067										0,270				

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
<i>Crypturellus parvirostris</i>																			
<i>Penelope superciliaris</i>					0,050														
<i>Penelope obscura</i>																	0,195		
<i>Patagioenas picazuro</i>											0,250								
<i>Patagioenas cayennensis</i>																			
<i>Patagioenas plumbea</i>																			
<i>Leptotila sp.</i>																			
<i>Leptotila rufaxilla</i>																			
<i>Geotrygon montana</i>					0,025														
<i>Aratinga leucophthalma</i>																			
<i>Aratinga aurea</i>											0,021								
<i>Pyrrhura frontalis</i>													0,154				0,098		
<i>Pyrrhura molinae</i>																			
<i>Forpus xanthopterygius</i>																			
<i>Brotogeris versicolurus</i>																			
<i>Brotogeris chiriri</i>																			
<i>Pionus maximiliani</i>					0,113														
<i>Crotophaga ani</i>																	0,067		
<i>Trogon viridis</i>																			
<i>Trogon surrucura</i>																			
<i>Trogon curucui</i>																			
<i>Trogon rufus</i>																			
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>																			
<i>Ramphastos toco</i>																			
<i>Ramphastos vitellinus</i>																			
<i>Ramphastos dicolorus</i>																			0,068
<i>Selenidera maculirostris</i>																			
<i>Pteroglossus bailloni</i>																			
<i>Pteroglossus aracari</i>																			
<i>Melanerpes flavifrons</i>																			
<i>Veniliornis passerinus</i>																			
<i>Piculus aurulentus</i>																			
<i>Colaptes melanochloros</i>																			
<i>Colaptes campestris</i>																			
<i>Dryocopus lineatus</i>																			
<i>Thamnophilus doliatus</i>																			
<i>Synallaxis ruficapilla</i>																			
<i>Pipra rubrocapilla</i>																			
<i>Manacus manacus</i>			1,765																
<i>Ilicura militaris</i>													0,231				0,195		
<i>Chiroxiphia caudata</i>	0,050	1,176											0,154	0,045			0,098		
<i>Antilophia galeata</i>				1,280												0,164			

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
<i>Crypturellus parvirostris</i>																			
<i>Penelope superciliaris</i>									0,075										
<i>Penelope obscura</i>																		0,071	
<i>Patagioenas picazuro</i>										0,033									
<i>Patagioenas cayennensis</i>																			
<i>Patagioenas plumbea</i>	0,105																		
<i>Leptotila sp.</i>																			
<i>Leptotila rufaxilla</i>																			
<i>Geotrygon montana</i>																			
<i>Aratinga leucophthalma</i>																		0,029	
<i>Aratinga aurea</i>																			
<i>Pyrrhura frontalis</i>	0,368				0,750	0,135		0,213						0,133				0,157	
<i>Pyrrhura molinae</i>																			
<i>Forpus xanthopterygius</i>										0,033									
<i>Brotogeris versicolurus</i>																			
<i>Brotogeris chiriri</i>																			
<i>Pionus maximiliani</i>										0,033									
<i>Crotophaga ani</i>																			
<i>Trogon viridis</i>																			
<i>Trogon surrucura</i>																		0,057	
<i>Trogon curucui</i>																			
<i>Trogon rufus</i>								0,213											
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>																			
<i>Ramphastos toco</i>																			
<i>Ramphastos vitellinus</i>																			
<i>Ramphastos dicolorus</i>																			
<i>Selenidera maculirostris</i>	0,211																		
<i>Pteroglossus bailloni</i>																			
<i>Pteroglossus aracari</i>																			
<i>Melanerpes flavifrons</i>																			
<i>Veniliornis passerinus</i>																			
<i>Picus aurulentus</i>															0,295				
<i>Colaptes melanochloros</i>															0,182		0,275		
<i>Colaptes campestris</i>																			
<i>Dryocopus lineatus</i>																			
<i>Thamnophilus doliatus</i>																			
<i>Synallaxis ruficapilla</i>																			
<i>Pipra rubrocapilla</i>																			
<i>Manacus manacus</i>																			
<i>Ilicura militaris</i>								0,745											
<i>Chiroxiphia caudata</i>	0,105							0,213						0,068		0,037	0,014		
<i>Antilophia galeata</i>							0,047										0,018		

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
<i>Crypturellus parvirostris</i>																		
<i>Penelope superciliaris</i>																		
<i>Penelope obscura</i>																		
<i>Patagioenas picazuro</i>																		
<i>Patagioenas cayennensis</i>																		
<i>Patagioenas plumbea</i>																		
<i>Leptotila sp.</i>																		
<i>Leptotila rufaxilla</i>																		
<i>Geotrygon montana</i>																		
<i>Aratinga leucophthalma</i>																		
<i>Aratinga aurea</i>																		
<i>Pyrrhura frontalis</i>																0,049		
<i>Pyrrhura molinae</i>																		
<i>Forpus xanthopterygius</i>																		
<i>Brotogeris versicolurus</i>									0,129									
<i>Brotogeris chiriri</i>																		
<i>Pionus maximiliani</i>																		
<i>Crotophaga ani</i>																		
<i>Trogon viridis</i>																		
<i>Trogon surrucura</i>																		
<i>Trogon curucui</i>																		
<i>Trogon rufus</i>																		
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>																		
<i>Ramphastos toco</i>																		
<i>Ramphastos vitellinus</i>																		
<i>Ramphastos dicolorus</i>																		
<i>Selenidera maculirostris</i>																		
<i>Pteroglossus bailloni</i>																		
<i>Pteroglossus aracari</i>																1,300		
<i>Melanerpes flavifrons</i>																		
<i>Veniliornis passerinus</i>																		
<i>Piculus aurulentus</i>																		
<i>Colaptes melanochloros</i>				0,233					0,413		0,100							
<i>Colaptes campestris</i>									0,284									
<i>Dryocopus lineatus</i>									0,310									
<i>Thamnophilus doliatus</i>																		
<i>Synallaxis ruficapilla</i>																		
<i>Pipra rubrocapilla</i>																0,100		
<i>Manacus manacus</i>								2,400										
<i>Ilicura militaris</i>																	0,410	
<i>Chiroxiphia caudata</i>								0,400										
<i>Antilophia galeata</i>	0,217			0,117							0,114							

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
<i>Crypturellus parvirostris</i>			0,114								
<i>Penelope superciliaris</i>											
<i>Penelope obscura</i>											
<i>Patagioenas picazuro</i>											
<i>Patagioenas cayennensis</i>								0,009			
<i>Patagioenas plumbea</i>											
<i>Leptotila sp.</i>			0,165								
<i>Leptotila rufaxilla</i>								0,004			
<i>Geotrygon montana</i>											
<i>Aratinga leucophthalma</i>											
<i>Aratinga áurea</i>											
<i>Pyrrhura frontalis</i>											
<i>Pyrrhura molinae</i>											
<i>Forpus xanthopterygius</i>					2,609		0,063				
<i>Brotogeris versicolurus</i>											
<i>Brotogeris chiriri</i>											
<i>Pionus maximiliani</i>											
<i>Crotophaga ani</i>											
<i>Trogon viridis</i>											
<i>Trogon surrucura</i>								0,002			
<i>Trogon curucui</i>											
<i>Trogon rufus</i>											
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>											
<i>Ramphastos toco</i>											
<i>Ramphastos vitellinus</i>											
<i>Ramphastos dicolorus</i>											
<i>Selenidera maculirostris</i>											
<i>Pteroglossus bailloni</i>											
<i>Pteroglossus aracari</i>											
<i>Melanerpes flavifrons</i>											
<i>Veniliornis passerinus</i>			0,316								
<i>Piculus aurulentus</i>											
<i>Colaptes melanochloros</i>											
<i>Colaptes campestris</i>											
<i>Dryocopus lineatus</i>			0,519								
<i>Thamnophilus doliatus</i>								0,002			
<i>Synallaxis ruficapilla</i>											
<i>Pipra rubrocapilla</i>											
<i>Manacus manacus</i>						1,262		0,050			
<i>Ilicura militaris</i>											
<i>Chiroxiphia caudata</i>						1,359		0,040		0,556	
<i>Antilophia galeata</i>											

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Oxyruncus cristatus</i>			0,210						0,413										
<i>Schiffornis virescens</i>									0,057										
<i>Tityra inquisitor</i>									0,142										
<i>Tityra cayana</i>									1,838										
<i>Pachyramphus viridis</i>			0,020																
<i>Pachyramphus castaneus</i>			0,020																
<i>Pachyramphus polychopterus</i>			0,280																
<i>Pachyramphus validus</i>	0,048								1,994	0,066									
<i>Tijuca atra</i>																			
<i>Procnias nudicollis</i>																			
<i>Pyroderus scutatus</i>																			
<i>Carpornis cucullata</i>									0,043										
<i>Carpornis melanocephala</i>																			
<i>Phibalura flavirostris</i>																			
<i>Mionectes rufiventris</i>			0,050						0,627										
<i>Phylloscartes ventralis</i>			0,180																
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>			0,020					0,273											
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>																			
<i>Camptostoma obsoletum</i>	0,097																		
<i>Elaenia sp.</i>				0,611				0,636										0,700	
<i>Elaenia flavogaster</i>				0,056	0,111			0,409											0,218
<i>Elaenia spectabilis</i>				0,056															
<i>Elaenia mesoleuca</i>																			
<i>Elaenia chiriquensis cf.</i>																			
<i>Elaenia obscura</i>																			0,121
<i>Phaeomyias murina</i>																			
<i>Phyllomyias fasciatus</i>																			
<i>Phyllomyias griseocapilla</i>			0,100																
<i>Serpophaga subcristata</i>									0,014									0,175	0,170
<i>Attila phoenicurus</i>									0,940										
<i>Attila rufus</i>									0,769										
<i>Legatus leucophaeus</i>									0,199										
<i>Myiarchus sp</i>									0,085										
<i>Myiarchus swainsoni</i>	0,580		0,260																
<i>Myiarchus ferox</i>								0,636		0,661	0,069								
<i>Myiarchus tyrannulus</i>																			0,073
<i>Sirystes sibilator</i>																			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0,145	0,833	0,070		0,222				0,413	0,617	0,621					0,067			0,606
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0,290	0,167	0,360					0,045	1,254	1,630	0,828								
<i>Megarynchus pitangua</i>									0,171	0,066									
<i>Myiozetetes similis</i>				0,056	0,222		0,444	0,182	0,085									0,050	0,073
<i>Tyrannus albogularis</i>																			
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0,097	0,917	0,150	0,056						0,110	0,069								
<i>Tyrannus savana</i>	0,145									0,066	0,138								
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>																			

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
<i>Oxyruncus cristatus</i>																			
<i>Schiffornis virescens</i>																			
<i>Tityra inquisitor</i>																			
<i>Tityra cayana</i>													0,011						
<i>Pachyramphus viridis</i>																			
<i>Pachyramphus castaneus</i>																			
<i>Pachyramphus polychopterus</i>																			
<i>Pachyramphus validus</i>																			
<i>Tijuca atra</i>																			
<i>Procnias nudicollis</i>											0,036		0,080	0,078					
<i>Pyroderus scutatus</i>													0,037	0,008					
<i>Carpornis cucullata</i>													0,011	0,049					
<i>Carpornis melanocephala</i>																			
<i>Phibalura flavirostris</i>																			
<i>Mionectes rufiventris</i>																			
<i>Phylloscartes ventralis</i>																			
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>																			
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>																			
<i>Camptostoma obsoletum</i>																			
<i>Elaenia sp.</i>			0,056		0,850							0,033			0,180				
<i>Elaenia flavogaster</i>	0,111	0,111		0,667			0,556												
<i>Elaenia spectabilis</i>																			
<i>Elaenia mesoleuca</i>																			
<i>Elaenia chiriquensis cf.</i>																			
<i>Elaenia obscura</i>											0,055								
<i>Phaeomyias murina</i>																			
<i>Phyllomyias fasciatus</i>																			
<i>Phyllomyias griseocapilla</i>																			
<i>Serpophaga subcristata</i>																			
<i>Attila phoenicurus</i>																			
<i>Attila rufus</i>																			
<i>Legatus leucophaeus</i>			0,056																
<i>Myiarchus sp</i>																			
<i>Myiarchus swainsoni</i>					0,317														
<i>Myiarchus ferox</i>																			
<i>Myiarchus tyrannulus</i>											0,145								
<i>Sirystes sibilator</i>																			
<i>Pitangus sulphuratus</i>			0,833	0,667							0,345						4,550		
<i>Myiodynastes maculatus</i>			0,167		0,033												0,100		
<i>Megarynchus pitangua</i>															0,337				
<i>Myiozetetes similis</i>	0,333	0,333		0,048			0,111				0,036								
<i>Tyrannus albogularis</i>																			
<i>Tyrannus melancholicus</i>			0,389	1,143	0,033														
<i>Tyrannus savana</i>			0,056																
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>																			

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
<i>Oxyruncus cristatus</i>																			
<i>Schiffornis virescens</i>																			
<i>Tityra inquisitor</i>																			
<i>Tityra cayana</i>																			
<i>Pachyramphus viridis</i>																			
<i>Pachyramphus castaneus</i>																			
<i>Pachyramphus polychopterus</i>																			
<i>Pachyramphus validus</i>																			
<i>Tijuca atra</i>																		0,195	
<i>Procnias nudicollis</i>																		0,098	
<i>Pyroderus scutatus</i>																			
<i>Carpornis cucullata</i>																		0,146	
<i>Carpornis melanocephala</i>																			
<i>Phibalura flavirostris</i>																			
<i>Mionectes rufiventris</i>																			
<i>Phylloscartes ventralis</i>	0,883																		
<i>Tolmomyias sulphureus</i>																			
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>																			
<i>Camptostoma obsoletum</i>																			
<i>Elaenia sp.</i>	0,133					0,037		0,394			0,031					0,100			
<i>Elaenia flavogaster</i>										0,111									
<i>Elaenia spectabilis</i>																			
<i>Elaenia mesoleuca</i>				0,083															0,750
<i>Elaenia chiriquensis cf.</i>			0,032																
<i>Elaenia obscura</i>																		0,195	
<i>Phaeomyias murina</i>																			
<i>Phyllomyias fasciatus</i>																			
<i>Phyllomyias griseocapilla</i>																			
<i>Serpophaga subcristata</i>																			
<i>Attila phoenicurus</i>																			
<i>Attila rufus</i>																			
<i>Legatus leucophaeus</i>								0,061											
<i>Myiarchus sp</i>											0,010								
<i>Myiarchus swainsoni</i>																			
<i>Myiarchus ferox</i>																			
<i>Myiarchus tyrannulus</i>																			
<i>Sirystes sibilator</i>																			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0,017					1,278		0,061			0,094	0,167				1,033			
<i>Myiodynastes maculatus</i>						0,037					0,083								
<i>Megarynchus pitangua</i>	0,033																		
<i>Myiozetetes similis</i>																		0,167	
<i>Tyrannus albogularis</i>						0,167					0,010								
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0,033					0,704		0,121			0,010	0,056							
<i>Tyrannus savana</i>								0,121			0,167	0,056						0,033	
<i>Griseotyrannus</i>																			
<i>aurantioatrocristatus</i>								0,121											

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
<i>Oxyruncus cristatus</i>																			
<i>Schiffornis virescens</i>																			
<i>Tityra inquisitor</i>																			
<i>Tityra cayana</i>																		0,043	
<i>Pachyramphus viridis</i>																			
<i>Pachyramphus castaneus</i>																			
<i>Pachyramphus polychopterus</i>																		0,057	
<i>Pachyramphus validus</i>															0,045		0,018		
<i>Tijuca atra</i>						0,405													
<i>Procnias nudicollis</i>																			
<i>Pyroderus scutatus</i>																			
<i>Carpornis cucullata</i>						0,135													
<i>Carpornis melanocephala</i>																			
<i>Phibalura flavirostris</i>					0,125														
<i>Mionectes rufiventris</i>																			
<i>Phylloscartes ventralis</i>																			
<i>Tolmomyias sulphureus</i>																			
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>		0,021														0,040			
<i>Camptostoma obsoletum</i>															0,045				
<i>Elaenia sp.</i>		0,365					0,094			0,133					0,795	0,160	0,422		1,319
<i>Elaenia flavogaster</i>			0,333	0,089						0,067						0,040	0,349		
<i>Elaenia spectabilis</i>																			
<i>Elaenia mesoleuca</i>						0,135											0,183		
<i>Elaenia chiriquensis cf.</i>																	0,239		
<i>Elaenia obscura</i>		0,053															0,239		
<i>Phaeomyias murina</i>																			
<i>Phyllomyias fasciatus</i>																			
<i>Phyllomyias griseocapilla</i>		0,105																	
<i>Serpophaga subcristata</i>																			
<i>Attila phoenicurus</i>																			
<i>Attila rufus</i>				0,022															
<i>Legatus leucophaeus</i>															0,091				
<i>Myiarchus sp.</i>																			
<i>Myiarchus swainsoni</i>									0,150									0,214	
<i>Myiarchus ferox</i>																	0,018		
<i>Myiarchus tyrannulus</i>																			0,250
<i>Sirystes sibilator</i>																			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0,211	0,021	0,111						0,450	0,267					0,023		0,073	0,857	0,736
<i>Myiodynastes maculatus</i>									0,375						0,045			1,400	0,042
<i>Megarynchus pitangua</i>																		0,043	
<i>Myiozetetes similis</i>	0,158		2,000						0,150	0,400		0,111					0,037		0,125
<i>Tyrannus albogularis</i>																			
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0,105								0,900								0,073	0,300	0,361
<i>Tyrannus savana</i>																	0,018	1,114	0,222
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>																			

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
<i>Oxyruncus cristatus</i>																		
<i>Schiffornis virescens</i>																		
<i>Tityra inquisitor</i>																		
<i>Tityra cayana</i>									0,078									
<i>Pachyramphus viridis</i>																		
<i>Pachyramphus castaneus</i>																		
<i>Pachyramphus polychopterus</i>																		
<i>Pachyramphus validus</i>																		
<i>Tijuca atra</i>																		
<i>Procnias nudicollis</i>																		
<i>Pyroderus scutatus</i>																		
<i>Carpornis cucullata</i>																		
<i>Carpornis melanocephala</i>																0,100		
<i>Phibalura flavirostris</i>																		
<i>Mionectes rufiventris</i>																		0,100
<i>Phylloscartes ventralis</i>																		0,010
<i>Tolmomyias sulphureus</i>																		
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>																		
<i>Camptostoma obsoletum</i>									0,620									0,060
<i>Elaenia sp.</i>				1,217			0,011				1,900					0,115		
<i>Elaenia flavogaster</i>									0,594	0,222								0,060
<i>Elaenia spectabilis</i>																		
<i>Elaenia mesoleuca</i>																		
<i>Elaenia chiriquensis cf.</i>																		
<i>Elaenia obscura</i>																		
<i>Phaeomyias murina</i>																		0,310
<i>Phyllomyias fasciatus</i>																		0,080
<i>Phyllomyias griseocapilla</i>																		
<i>Serpophaga subcristata</i>																0,057		
<i>Attila phoenicurus</i>																		
<i>Attila rufus</i>																		
<i>Legatus leucophaeus</i>																		
<i>Myiarchus sp.</i>																		
<i>Myiarchus swainsoni</i>									0,594									
<i>Myiarchus ferox</i>				0,033														
<i>Myiarchus tyrannulus</i>				0,233														
<i>Sirystes sibilator</i>									0,103									
<i>Pitangus sulphuratus</i>									0,413								0,200	
<i>Myiodynastes maculatus</i>									0,568		0,043							
<i>Megarynchus pitangua</i>									0,103		0,029							
<i>Myiozetetes similis</i>					0,889													
<i>Tyrannus albogularis</i>																		
<i>Tyrannus melancholicus</i>									1,059		0,171						0,100	
<i>Tyrannus savana</i>									1,085									
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>																		

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
<i>Oxyruncus cristatus</i>											
<i>Schiffornis virescens</i>											
<i>Tityra inquisitor</i>											
<i>Tityra cayana</i>								0,007			
<i>Pachyramphus viridis</i>											
<i>Pachyramphus castaneus</i>											
<i>Pachyramphus polychopterus</i>											
<i>Pachyramphus validus</i>											
<i>Tijuca atra</i>											
<i>Procnias nudicollis</i>											
<i>Pyroderus scutatus</i>											
<i>Carpornis cucullata</i>											
<i>Carpornis melanocephala</i>											
<i>Phibalura flavirostris</i>											
<i>Mionectes rufiventris</i>											
<i>Phylloscartes ventralis</i>											
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>					0,087			0,007			
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>											
<i>Camptostoma obsoletum</i>							0,127				
<i>Elaenia sp.</i>			2,139				0,063	0,009	0,033		
<i>Elaenia flavogaster</i>		0,111					0,633	0,007	0,167		
<i>Elaenia spectabilis</i>											
<i>Elaenia mesoleuca</i>											
<i>Elaenia chiriquensis cf.</i>											
<i>Elaenia obscura</i>											
<i>Phaeomyias murina</i>											
<i>Phyllomyias fasciatus</i>											
<i>Phyllomyias griseocapilla</i>											
<i>Serpophaga subcristata</i>											
<i>Attila phoenicurus</i>											
<i>Attila rufus</i>											
<i>Legatus leucophaeus</i>											
<i>Myiarchus sp.</i>								0,007			
<i>Myiarchus swainsoni</i>											
<i>Myiarchus ferox</i>			0,038					0,002	0,400		
<i>Myiarchus tyrannulus</i>			0,051								
<i>Sirystes sibilator</i>											
<i>Pitangus sulphuratus</i>			0,329						0,067		
<i>Myiodynastes maculatus</i>			0,152					0,007	0,667		
<i>Megarynchus pitangua</i>											
<i>Myiozetetes similis</i>			0,063		0,870				0,900		
<i>Tyrannus albogularis</i>											
<i>Tyrannus melancholicus</i>			0,076					0,002	0,033		
<i>Tyrannus savana</i>			0,354								
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>											

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Empidonomus varius</i>	0,242	0,583	0,280						0,570	0,066	0,069								
<i>Myiophobus fasciatus</i>																			
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>																			
<i>Lathrotriccus euleri</i>			0,150																
<i>Knipolegus cyanostris</i>			0,260																
<i>Satrapa icterophrys</i>																			
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0,242		0,050					0,545	0,100										
<i>Vireo olivaceus</i>	1,353	0,420					0,111	0,045	0,028	4,824	0,759								
<i>Hylophilus poicilotis</i>			0,020																
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>																			
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>																			
<i>Cyanocorax caeruleus</i>																		0,175	
<i>Cyanocorax cristatellus</i>																			
<i>Cyanocorax chrysops</i>																			
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>																			
<i>Turdus sp.</i>																			
<i>Turdus flavipes</i>		1,083	0,100						0,484										
<i>Turdus rufiventris</i>		0,750	0,360						0,185									0,200	0,024
<i>Turdus leucomelas</i>	0,242				0,556		0,556	0,045		0,661	0,552				0,111			0,075	0,461
<i>Turdus amaurochalinus</i>	0,097		0,230	0,056														0,125	0,897
<i>Turdus subalaris</i>																			
<i>Turdus albicollis</i>	0,193	0,750	0,050						0,27										
<i>Mimus saturninus</i>	0,048																	0,025	0,024
<i>Coereba flaveola</i>				0,389									0,118						
<i>Saltator fuliginosus</i>									0,285										
<i>Saltator maximus</i>																			
<i>Saltator similis</i>			0,050						0,014	0,132									
<i>Saltator maxillosus</i>																			
<i>Saltatricula atricollis</i>																			
<i>Nemosia pileata</i>								1,864											
<i>Thlypopsis sordida</i>				0,056				0,091											
<i>Tachyphonus rufus</i>																			
<i>Tachyphonus coronatus</i>	0,097	0,170	0,050	1,000				0,364						0,588					
<i>Ramphocelus bresilius</i>																			
<i>Ramphocelus carbo</i>	0,483			1,111				1,455				0,059							
<i>Lanio cristatus</i>																			
<i>Lanio cucullatus</i>																0,267			
<i>Lanio penicillatus</i>																			
<i>Lanio melanops</i>			0,070											2,941					
<i>Tangara sp.</i>																			
<i>Tangara seledon</i>																			
<i>Tangara cyanocephala</i>		0,250																	
<i>Tangara cyanoventris</i>																			
<i>Tangara desmaresti</i>			0,260																
<i>Tangara sayaca</i>	3,913	2,580		0,611			0,111	0,773				0,294						0,800	0,291

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
<i>Empidonomus varius</i>				0,048	0,483														
<i>Myiophobus fasciatus</i>						0,588													
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>																			
<i>Lathrotriccus euleri</i>																			
<i>Knipolegus cyanirostris</i>																			
<i>Satrapa icterophrys</i>																			
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0,222									0,100									
<i>Vireo olivaceus</i>	0,333				0,383														
<i>Hylophilus poicilotis</i>																			
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>																			
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>																	1,550		
<i>Cyanocorax caeruleus</i>														0,018					
<i>Cyanocorax cristatellus</i>																			
<i>Cyanocorax chrysops</i>																			
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>																			
<i>Turdus sp.</i>											0,509								
<i>Turdus flavipes</i>											1,200		0,282	0,464					
<i>Turdus rufiventris</i>						0,111					0,527	0,100	0,011		0,494				
<i>Turdus leucomelas</i>	0,111		1,095	0,383		1,111	0,222	0,333			0,055	0,183			1,865			0,111	
<i>Turdus amaurochalinus</i>			0,095							0,300	0,473		0,021		0,966		2,650		
<i>Turdus subalaris</i>				0,067								0,033							
<i>Turdus albicollis</i>											0,182		0,202	0,249					
<i>Mimus saturninus</i>			0,619																
<i>Coereba flaveola</i>										0,400						0,100			
<i>Saltator fuliginosus</i>																			
<i>Saltator maximus</i>																			
<i>Saltator similis</i>						1,765						0,100			0,045				
<i>Saltator maxillosus</i>																			
<i>Saltatricula atricollis</i>																			
<i>Nemosia pileata</i>										1,400									
<i>Thlypopsis sordida</i>																			
<i>Tachyphonus rufus</i>																			
<i>Tachyphonus coronatus</i>										0,100	0,109		0,005						
<i>Ramphocelus bresilius</i>											0,073								
<i>Ramphocelus carbo</i>																			
<i>Lanio cristatus</i>																			
<i>Lanio cucullatus</i>																			
<i>Lanio penicillatus</i>															0,022				
<i>Lanio melanops</i>																			
<i>Tangara sp.</i>											0,055								
<i>Tangara seledon</i>													0,021	0,018					
<i>Tangara cyanocephala</i>													0,011						
<i>Tangara cyanoventris</i>																			
<i>Tangara desmaresti</i>																			
<i>Tangara sayaca</i>	0,222		0,333	0,200					0,222	1,400	1,200	3,550					4,850		

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
<i>Empidonomus varius</i>						0,741													
<i>Myiophobus fasciatus</i>																			
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>			0,032																
<i>Lathrotriccus euleri</i>																			
<i>Knipolegus cyanostris</i>								0,152											
<i>Satrapa icterophrys</i>																			
<i>Cyclarhis gujanensis</i>																			
<i>Vireo olivaceus</i>																			
<i>Hylophilus poicilotis</i>																			
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>																			
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>																			
<i>Cyanocorax caeruleus</i>																			
<i>Cyanocorax cristatellus</i>											0,031								
<i>Cyanocorax chrysops</i>					0,013														
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>									0,067						0,033				
<i>Turdus sp.</i>																			
<i>Turdus flavipes</i>																	0,341		0,136
<i>Turdus rufiventris</i>	1,233					0,056						0,056		0,022		0,300	0,195		0,205
<i>Turdus leucomelas</i>	1,283				0,013	0,037		0,030			0,094	0,056				0,133			
<i>Turdus amaurochalinus</i>		0,588														0,467	0,146		0,023
<i>Turdus subalaris</i>																			
<i>Turdus albicollis</i>				0,033										0,067					0,250
<i>Mimus saturninus</i>	0,267										0,198								
<i>Coereba flaveola</i>			0,096																
<i>Saltator fuliginosus</i>					0,025														
<i>Saltator maximus</i>																			
<i>Saltator similis</i>	0,050	0,588	0,416					0,030							0,098	0,033			0,068
<i>Saltator maxillosus</i>																	0,098		
<i>Saltatricula atricollis</i>											0,010								
<i>Nemosia pileata</i>																			
<i>Thlypopsis sordida</i>																			
<i>Tachyphonus rufus</i>									0,033						0,098				
<i>Tachyphonus coronatus</i>																			
<i>Ramphocelus bresilius</i>														0,449					
<i>Ramphocelus carbo</i>															0,131				
<i>Lanio cristatus</i>																			
<i>Lanio cucullatus</i>												0,111							
<i>Lanio penicillatus</i>																			
<i>Lanio melanops</i>																	0,195		
<i>Tangara sp.</i>																			
<i>Tangara seledon</i>																			
<i>Tangara cyanocephala</i>																			
<i>Tangara cyanoventris</i>				0,033															
<i>Tangara desmaresti</i>				0,067									0,385				1,366		
<i>Tangara sayaca</i>	1,283					0,019					0,344			0,022		0,400			

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
<i>Empidonomus varius</i>									0,150								0,055	0,386	0,014
<i>Myiophobus fasciatus</i>																			
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>																			
<i>Lathrotriccus euleri</i>																			
<i>Knipolegus cyanostris</i>						0,135													
<i>Satrapa icterophrys</i>										0,033									
<i>Cyclarhis gujanensis</i>																			
<i>Vireo olivaceus</i>			0,111						0,300						1,023	0,120	0,954	0,100	
<i>Hylophilus poicilotis</i>					0,125														
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>																			
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>																			
<i>Cyanocorax caeruleus</i>																			
<i>Cyanocorax cristatellus</i>																0,040			
<i>Cyanocorax chrysops</i>		0,031												0,050	0,159				
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>																			
<i>Turdus sp.</i>																			
<i>Turdus flavipes</i>	0,263				1,188			0,532											
<i>Turdus rufiventris</i>	0,421		0,222		0,063	0,135		0,426	0,225	0,267				0,017	0,295		0,550	1,400	0,222
<i>Turdus leucomelas</i>	0,158	0,042	0,667						0,450	0,967			0,167	0,067	0,523		0,862		0,917
<i>Turdus amaurochalinus</i>	0,105	0,010			0,188					1,033					0,091	0,160	1,064	0,886	0,264
<i>Turdus subalaris</i>																			
<i>Turdus albicollis</i>						0,135		0,532						0,033	0,045			3,086	
<i>Mimus saturninus</i>		0,073							0,150										0,736
<i>Coereba flaveola</i>			0,111						0,450				2,500						
<i>Saltator fuliginosus</i>																			
<i>Saltator maximus</i>																			
<i>Saltator similis</i>					0,063		0,023							0,783	0,136			0,014	
<i>Saltator maxillosus</i>					0,375														
<i>Saltatricula atricollis</i>																			
<i>Nemosia pileata</i>			0,667						0,150				0,500						
<i>Thlypopsis sordida</i>										0,033									
<i>Tachyphonus rufus</i>						0,094													
<i>Tachyphonus coronatus</i>	0,211			0,089				0,319	0,825				1,333			0,040			
<i>Ramphocelus bresilius</i>				0,622															
<i>Ramphocelus carbo</i>		0,031								0,200			0,583			0,040	0,018		
<i>Lanio cristatus</i>	0,158																		
<i>Lanio cucullatus</i>																			
<i>Lanio penicillatus</i>																			
<i>Lanio melanops</i>	0,211	0,010			0,188	0,676		1,915	0,225										
<i>Tangara sp.</i>																			
<i>Tangara seledon</i>	0,368																		
<i>Tangara cyanocephala</i>	0,526				0,125														
<i>Tangara cyanoventris</i>									0,900										
<i>Tangara desmaresti</i>	0,632				2,125	0,811		1,809							0,114				
<i>Tangara sayaca</i>	0,158	0,083	0,667	0,244					1,650	8,433			3,167	0,900	0,045	0,040	0,110		

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
<i>Empidonomus varius</i>				0,217					0,698									
<i>Myiophobus fasciatus</i>																		
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>																		
<i>Lathrotriccus euleri</i>																		
<i>Knipolegus cyanostris</i>																		
<i>Satrapa icterophrys</i>																		
<i>Cyclarhis gujanensis</i>				0,050	0,222				0,052	0,111								
<i>Vireo olivaceus</i>				0,783	0,222				0,258		0,014							
<i>Hylophilus poicilotis</i>																		
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>																	0,630	
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>																		
<i>Cyanocorax caeruleus</i>																		
<i>Cyanocorax cristatellus</i>									0,052									
<i>Cyanocorax chrysops</i>				0,050														
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>																		
<i>Turdus sp.</i>																		
<i>Turdus flavipes</i>																		
<i>Turdus rufiventris</i>								0,800	0,568							0,172		
<i>Turdus leucomelas</i>				0,750					1,292	0,111	0,386					0,033		
<i>Turdus amaurochalinus</i>				0,183					1,938							0,156		
<i>Turdus subalaris</i>																		
<i>Turdus albicollis</i>																		
<i>Mimus saturninus</i>							0,011									0,049		
<i>Coereba flaveola</i>				0,083					0,026					1,750				
<i>Saltator fuliginosus</i>																		
<i>Saltator maximus</i>																0,100		
<i>Saltator similis</i>								2,400									0,010	
<i>Saltator maxillosus</i>																		
<i>Saltatricula atricollis</i>									0,026									
<i>Nemosia pileata</i>				0,083							0,014							
<i>Thlypopsis sordida</i>																		
<i>Tachyphonus rufus</i>																		
<i>Tachyphonus coronatus</i>								0,400				0,174						
<i>Ramphocelus bresilius</i>																0,700		
<i>Ramphocelus carbo</i>				0,050					0,258			0,783						
<i>Lanio cristatus</i>																		
<i>Lanio cucullatus</i>																		
<i>Lanio penicillatus</i>																		
<i>Lanio melanops</i>																		
<i>Tangara sp.</i>																		
<i>Tangara seledon</i>					0,111													
<i>Tangara cyanocephala</i>																		
<i>Tangara cyanoventris</i>																		
<i>Tangara desmaresti</i>																		
<i>Tangara sayaca</i>				0,400			0,022		0,853	0,111	0,071	4,522				0,582		

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
<i>Empidonomus varius</i>			0,291					0,007	0,167		
<i>Myiophobus fasciatus</i>											
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>											
<i>Lathrotriccus euleri</i>											
<i>Knipolegus cyanostris</i>								0,014			
<i>Satrapa icterophrys</i>											
<i>Cyclarhis gujanensis</i>								0,007		0,278	
<i>Vireo olivaceus</i>			0,329			0,194		0,040	0,633	2,778	
<i>Hylophilus poicilotis</i>											
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>								0,002			
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>											
<i>Cyanocorax caeruleus</i>											
<i>Cyanocorax cristatellus</i>			0,076								
<i>Cyanocorax chrysops</i>											
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>											
<i>Turdus sp.</i>											
<i>Turdus flavipes</i>											
<i>Turdus rufiventris</i>			0,165					0,014			
<i>Turdus leucomelas</i>								0,002	0,400		
<i>Turdus amaurochalinus</i>			1,025				0,190		0,033		
<i>Turdus subalaris</i>											
<i>Turdus albicollis</i>											
<i>Mimus saturninus</i>			0,367								
<i>Coereba flaveola</i>									0,033		
<i>Saltator fuliginosus</i>											
<i>Saltator maximus</i>											
<i>Saltator similis</i>						0,485	0,190	0,007		0,556	
<i>Saltator maxillosus</i>											
<i>Saltatricula atricollis</i>											
<i>Nemosia pileata</i>											
<i>Thlypopsis sordida</i>								0,009	0,067		
<i>Tachyphonus rufus</i>											
<i>Tachyphonus coronatus</i>			0,013			0,680		0,007	0,100	0,833	
<i>Ramphocelus bresilius</i>											
<i>Ramphocelus carbo</i>			0,380				0,190	0,046	0,933		
<i>Lanio cristatus</i>											
<i>Lanio cucullatus</i>											
<i>Lanio penicillatus</i>											
<i>Lanio melanops</i>			0,025					0,030		0,278	
<i>Tangara sp.</i>											
<i>Tangara seledon</i>											
<i>Tangara cyanocephala</i>			2,316								
<i>Tangara cyanoventris</i>											
<i>Tangara desmaresti</i>											
<i>Tangara sayaca</i>	0,261				0,043		0,127	0,048	0,233		0,111

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Tangara cyanoptera</i>			0,050																
<i>Tangara palmarum</i>		0,830				0,111	0,444					0,059	0,333						
<i>Tangara ornata</i>			0,050																
<i>Tangara peruviana</i>																			
<i>Tangara preciosa</i>																			
<i>Tangara cayana</i>	0,386			1,056		0,111	0,111	0,773				0,235					0,222	0,175	0,024
<i>Stephanophorus diadematus</i>																			
<i>Cissopis leverianus</i>									0,028										
<i>Schistochlamys melanopis</i>																			
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>																		0,025	0,170
<i>Pipraeidea melanonota</i>		0,080	0,050						0,185										
<i>Pipraeidea bonariensis</i>																			
<i>Tersina viridis</i>	0,242	0,080																	
<i>Dacnis cayana</i>	0,338	1,670	0,050	0,056	0,111			0,227	0,214		0,069							0,150	
<i>Cyanerpes cyaneus</i>																			
<i>Hemithraupis guira</i>																			
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>		0,080																	
<i>Hemithraupis flavicollis</i>																			
<i>Conirostrum speciosum</i>				0,056															
<i>Zonotrichia capensis</i>																			
<i>Poospiza thoracica</i>																			
<i>Sicalis flaveola</i>																			
<i>Volatinia jacarina</i>																			
<i>Sporophila sp.</i>																			
<i>Sporophila nigricollis</i>																			
<i>Sporophila caerulea</i>																			
<i>Piranga flava</i>																			
<i>Habia rubica</i>																			
<i>Parula pitiayumi</i>																			
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>																			
<i>Basileuterus culicivorus</i>																			
<i>Psarocolius decumanus</i>																			
<i>Cacicus chrysopterus</i>									0,684										
<i>Cacicus haemorrhous</i>									0,456										
<i>Icterus cayanensis</i>							0,222												
<i>Gnorimopsar chopi</i>																			
<i>Molothrus bonariensis</i>																			
<i>Euphonia sp.</i>																			
<i>Euphonia chlorotica</i>																			
<i>Euphonia violácea</i>																			
<i>Euphonia chalybea</i>																			
<i>Euphonia xanthogaster</i>																			
<i>Chlorophonia cyanea</i>																			
<i>Passer domesticus</i>																			

..continua...

Tabela 2A, Cont.

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
<i>Tangara cyanoptera</i>											0,236								
<i>Tangara palmarum</i>	1,333	0,333					7,333		1,111		0,055								
<i>Tangara ornata</i>																			
<i>Tangara peruviana</i>											0,273								
<i>Tangara preciosa</i>																			
<i>Tangara cayana</i>	0,333				0,817				0,778						0,022			0,111	0,333
<i>Stephanophorus diadematus</i>																			
<i>Cissopis leverianus</i>																			
<i>Schistochlamys melanopis</i>																			
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>					0,117														
<i>Pipraeidea melanonota</i>																			
<i>Pipraeidea bonariensis</i>												0,033							
<i>Tersina viridis</i>												0,233							
<i>Dacnis cayana</i>		0,222	0,111		0,267														
<i>Cyanerpes cyaneus</i>		0,333	0,444																
<i>Hemithraupis guira</i>																			
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>																			
<i>Hemithraupis flavicollis</i>																			
<i>Conirostrum speciosum</i>																			
<i>Zonotrichia capensis</i>																			
<i>Poospiza thoracica</i>																			
<i>Sicalis flaveola</i>											0,018								
<i>Volatinia jacarina</i>																			
<i>Sporophila sp.</i>																			
<i>Sporophila nigricollis</i>																			
<i>Sporophila caerulea</i>																			
<i>Piranga flava</i>																			
<i>Habia rubica</i>																			
<i>Parula pitiayumi</i>											0,073	0,017							
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>																			
<i>Basileuterus culicivorus</i>																			
<i>Psarocolius decumanus</i>																	3,150		
<i>Cacicus chrysopterus</i>																			
<i>Cacicus haemorrhous</i>																			
<i>Icterus cayanensis</i>																	1,300		
<i>Gnorimopsar chopi</i>																			
<i>Molothrus bonariensis</i>																			
<i>Euphonia sp.</i>																			
<i>Euphonia chlorotica</i>																			
<i>Euphonia violacea</i>																			
<i>Euphonia chalybea</i>																			
<i>Euphonia xanthogaster</i>																			
<i>Chlorophonia cyanea</i>																			
<i>Passer domesticus</i>																			

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
<i>Tangara cyanoptera</i>																	0,585		
<i>Tangara palmarum</i>									0,033	0,111					0,066	0,233			
<i>Tangara ornata</i>													0,308				0,878		
<i>Tangara peruviana</i>																			
<i>Tangara preciosa</i>																			
<i>Tangara cayana</i>								0,030			0,063				0,066	0,300	0,049	0,222	
<i>Stephanophorus diadematus</i>				0,533													0,146		
<i>Cissopis leverianus</i>																			
<i>Schistochlamys melanopis</i>															0,033	0,067			
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>											0,021						0,049		
<i>Pipraeidea melanonota</i>				0,083											0,033				
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	0,033																		
<i>Tersina viridis</i>															0,033	0,100			
<i>Dacnis cayana</i>						0,148	0,222	0,152					0,154	0,135	0,131	0,200			
<i>Cyanerpes cyaneus</i>						0,167		0,030											
<i>Hemithraupis guira</i>																			
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>																			
<i>Hemithraupis flavicollis</i>																			
<i>Conirostrum speciosum</i>																			
<i>Zonotrichia capensis</i>	0,017										0,219								
<i>Poospiza thoracica</i>				0,200															
<i>Sicalis flaveola</i>																			
<i>Volatinia jacarina</i>								1,030	0,167		0,198								
<i>Sporophila sp.</i>																	0,067		
<i>Sporophila nigricollis</i>									0,100										
<i>Sporophila caerulea</i>											0,354								
<i>Piranga flava</i>																			
<i>Habia rubica</i>																			
<i>Parula pitiayumi</i>																			
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>																	0,033		
<i>Basileuterus culicivorus</i>																			
<i>Psarocolius decumanus</i>																			
<i>Cacicus chrysopterus</i>																			
<i>Cacicus haemorrhous</i>																			
<i>Icterus cayanensis</i>																	0,267		
<i>Gnorimopsar chopi</i>																	0,067		
<i>Molothrus bonariensis</i>	0,017																		
<i>Euphonia sp.</i>																			
<i>Euphonia chlorotica</i>															0,033				
<i>Euphonia violacea</i>																			
<i>Euphonia chalybea</i>																			
<i>Euphonia xanthogaster</i>																			
<i>Chlorophonia cyanea</i>																			
<i>Passer domesticus</i>						0,019													

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
<i>Tangara cyanoptera</i>	1,105					0,270		0,213											
<i>Tangara palmarum</i>	0,316	0,042	6,222									0,111							
<i>Tangara ornata</i>	1,737				1,375	0,270		0,319											
<i>Tangara peruviana</i>																			
<i>Tangara preciosa</i>														0,483				0,129	
<i>Tangara cayana</i>	0,053	0,135	0,556	0,067			0,656		0,900	1,700		0,222	0,167				0,073		
<i>Stephanophorus diadematus</i>					0,438	0,676													
<i>Cissopis leverianus</i>																			
<i>Schistochlamys melanopis</i>							0,047												
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>		0,115							0,075										0,222
<i>Pipraeidea melanonota</i>					0,188			0,106											
<i>Pipraeidea bonariensis</i>																			
<i>Tersina viridis</i>									0,150						0,136	0,040	0,018		
<i>Dacnis cayana</i>	0,684	0,052	0,889			0,270	0,141		0,450				0,083			0,240	0,367		
<i>Cyanerpes cyaneus</i>																			
<i>Hemithraupis guira</i>															0,182				
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>								0,213	0,300										
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	0,368																		
<i>Conirostrum speciosum</i>									0,075										
<i>Zonotrichia capensis</i>		0,021													0,295				
<i>Poospiza thoracica</i>						0,541													
<i>Sicalis flaveola</i>																			
<i>Volatinia jacarina</i>																			
<i>Sporophila sp.</i>																			
<i>Sporophila nigricollis</i>																			
<i>Sporophila caerulea</i>																			
<i>Piranga flava</i>																			
<i>Habia rubica</i>																			
<i>Parula pitiayumi</i>																			
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>																			
<i>Basileuterus culicivorus</i>															0,023				
<i>Psarocolius decumanus</i>									0,150										
<i>Cacicus chrysopterus</i>														0,500					
<i>Cacicus haemorrhous</i>																			
<i>Icterus cayanensis</i>										0,067			0,333						
<i>Gnorimopsar chopi</i>																			
<i>Molothrus bonariensis</i>																			
<i>Euphonia sp.</i>																		0,014	
<i>Euphonia chlorotica</i>									0,100										
<i>Euphonia violacea</i>	0,211																		
<i>Euphonia chalybea</i>					0,063														
<i>Euphonia xanthogaster</i>																			
<i>Chlorophonia cyanea</i>					0,188	0,135													
<i>Passer domesticus</i>																			

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
<i>Tangara cyanoptera</i>																		
<i>Tangara palmarum</i>			0,111		0,111					1,222								
<i>Tangara ornata</i>																		
<i>Tangara peruviana</i>																		
<i>Tangara preciosa</i>																0,205		
<i>Tangara cayana</i>			0,444	0,283	0,333		0,011		0,336	0,667	0,043	1,609			0,100			
<i>Stephanophorus diadematus</i>																		
<i>Cissopis leverianus</i>																		
<i>Schistochlamys melanopis</i>																	0,400	
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>																		
<i>Pipraeidea melanonota</i>																		
<i>Pipraeidea bonariensis</i>																0,025		
<i>Tersina viridis</i>																0,016		0,300
<i>Dacnis cayana</i>				1,517	1,778				0,258				0,111					
<i>Cyanerpes cyaneus</i>					2,778													
<i>Hemithraupis guira</i>																0,016		
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>																		
<i>Hemithraupis flavicollis</i>																		
<i>Conirostrum speciosum</i>																		
<i>Zonotrichia capensis</i>				0,467					0,207									
<i>Poospiza thoracica</i>																		
<i>Sicalis flaveola</i>																		
<i>Volatinia jacarina</i>																		
<i>Sporophila sp.</i>																		
<i>Sporophila nigricollis</i>		1,333																
<i>Sporophila caerulea</i>									0,026									
<i>Piranga flava</i>				0,033					0,078									0,160
<i>Habia rubica</i>																		
<i>Parula pitiayumi</i>				0,050												0,221		
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>																		
<i>Basileuterus culicivorus</i>																		
<i>Psarocolius decumanus</i>																		
<i>Cacicus chrysopterus</i>																		
<i>Cacicus haemorrhous</i>																		
<i>Icterus cayanensis</i>																		
<i>Gnorimopsar chopi</i>																		
<i>Molothrus bonariensis</i>																		
<i>Euphonia sp.</i>							3,056											
<i>Euphonia chlorotica</i>																		
<i>Euphonia violacea</i>						0,222										1,500		
<i>Euphonia chalybea</i>																		
<i>Euphonia xanthogaster</i>																	1,000	
<i>Chlorophonia cyanea</i>																		
<i>Passer domesticus</i>																		

...continua...

Tabela 2A, Cont.

	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
<i>Tangara cyanoptera</i>											
<i>Tangara palmarum</i>				0,333							
<i>Tangara ornata</i>											
<i>Tangara peruviana</i>											
<i>Tangara preciosa</i>											
<i>Tangara cayana</i>			1,519	0,111	1,696			0,011	0,100		
<i>Stephanophorus diadematus</i>											
<i>Cissopis leverianus</i>											
<i>Schistochlamys melanopsis</i>											
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>			0,038								
<i>Pipraeidea melanonota</i>											
<i>Pipraeidea bonariensis</i>											
<i>Tersina viridis</i>							0,063				
<i>Dacnis cayana</i>			1,684		7,217			0,160	2,500		0,167
<i>Cyanerpes cyaneus</i>											0,222
<i>Hemithraupis guira</i>											
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>								0,002			
<i>Hemithraupis flavicollis</i>											
<i>Conirostrum speciosum</i>											
<i>Zonotrichia capensis</i>								0,004			
<i>Poospiza thoracica</i>											
<i>Sicalis flaveola</i>											
<i>Volatinia jacarina</i>											
<i>Sporophila sp.</i>											
<i>Sporophila nigricollis</i>											
<i>Sporophila caerulea</i>											
<i>Piranga flava</i>											
<i>Habia rubica</i>								0,014			
<i>Parula pitiayumi</i>											
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>											
<i>Basileuterus culicivorus</i>											
<i>Psarocolius decumanus</i>											
<i>Cacicus chrysopterus</i>											
<i>Cacicus haemorrhous</i>											
<i>Icterus cayanensis</i>											
<i>Gnorimopsar chopi</i>											
<i>Molothrus bonariensis</i>											
<i>Euphonia sp.</i>											
<i>Euphonia chlorotica</i>			0,038					0,002			
<i>Euphonia violacea</i>											
<i>Euphonia chalybea</i>											
<i>Euphonia xanthogaster</i>											
<i>Chlorophonia cyanea</i>											
<i>Passer domesticus</i>											

ANEXO B

Literatura utilizada para classificação das espécies em guildas.

- Aleixo, A. 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. *The Condor*, Carmarillo, 101:537-548.
- Anjos, L.; Boçon, R. 1999. Bird communities in natural forest patches in Southern Brazil. *Wilson Bull.* 111: 397-414.
- Anjos, L. 2001 Bird communities in five Atlantic forest fragments in southern Brazil *Ornitologia Neotropical*, 12: 11–27.
- Antunes, A. Z.; Eston, M. R.; Santos, A. M. R. 2011 Comparação entre as comunidades de aves de duas fitofisionomias florestais contíguas no Parque Estadual Carlos Botelho, SP. *Neotropical Biology and Conservation*, 6(3): 213-226.
- Baptista, L. F.; Trail, P. W.; Horblit, H. M. 1997. Family Columbidae, Pp. 60–243. *Em: Handbook of the birds of the world. Vol.4: Sandgrouse to cuckoos.* (del Hoyo, J., A. Elliot, & J. Sargatal, eds.). Lynx Edicions, Barcelona.
- Belton, W. 1984. Birds of Rio Grande do Sul, Brazil, Part 1. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 178: 368–636.
- Belton, W. 1985. Birds of Rio Grande do Sul, Brazil, Part 2. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 180:1–241.
- Belton, W. 2000. *Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia.* Unisinos, São Leopoldo, Brasil, 584 pp.
- Bispo, A.A.; Scherer-Neto, P. 2010. Taxocenose de aves em um remanescente da Floresta com Araucária no sudeste do Paraná, Brasil. *Biota Neotrop.*10(1): 121-130.
- Cabot, J. 1992. Family Tinamidae. Pp. 112–138. *Em: Handbook of the birds of the world. Vol. 1: Ostrich to ducks,* (del Hoyo, J., A. Elliot, & J. Sargatal, eds.). Lynx Edicions, Barcelona.
- Collar, N. J. 1997. Family Psittacidae. Pp. 280–477. *Em: Handbook of the birds of the world. Vol. 4: Sandgrouse to cuckoos,* (del Hoyo, J., A. Elliot, & J. Sargatal, eds.). Lynx Edicions, Barcelona.
- Curcino, A.; Sant’ana, C. E. R.; Heming, N. M. 2007. Comparação de três comunidades de aves na região de Niquelândia, GO. *Rev. Bras. Ornitol.*, 15(4): 574-584.
- D’Ângelo Neto, S.; Venturin, N.; Filho, A. T.O.; Costa, F.A.F. 1998. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no Campus da UFLA. *Rev. bras. Biol.* 58: 463-472.
- Dario, F.R. 2009. Composição da avifauna de restinga no Estado do Espírito Santo, Brasil. *Revista Biociências*, 15(2): 95-105.
- Del Hoyo, J. 1994. Family Cracidae. Pp. 310–363. *Em: Handbook of the birds of the world. Vol. 2: New world vultures to guineafowl,* (del Hoyo, J., A. Elliot, & J. Sargatal, eds.). Lynx Edicions, Barcelona.

- Fitzpatrick, J. W. 1980. Foraging behavior of Neotropical tyrant flycatchers. *Condor*, 82: 43–57.
- Hempel, A. 1949. Estudo da alimentação natural de aves silvestres do Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo*, 19: 237-268.
- Machado, R. B; Lamas, I. R. 1996. Avifauna associada a um reflorestamento de eucalipto no município de Antônio Dias, Minas Gerais. *Ararajuba* 4:15-22.
- Manica, L.T.; Telles, M.; Dias, M.M. 2010. Bird richness and composition in a Cerrado fragment in the State of São Paulo. *Braz. J. Biol.*, 70(2): 243-254 .
- Moojen, J.; Carvalho, J. C.; Lopes, H. S. 1941. Observações sobre o conteúdo gástrico das aves brasileiras. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 36 (3): 405-444.
- Motta-Junior, J. C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. *Ararajuba*, 1: 65-71.
- Piratelli, A.; Pereira, M. R. 2002. Dieta das aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ararajuba*, 10: 131-139.
- Ragusa-Netto, J. 2007. Feeding ecology of the Green-cheeked parakeet (*Pyrrhura molinae*) in dry forests in western Brazil. *Braz. J. Biol.*, 67: 243-249.
- Remsen Jr, J. V.; Hyde, M. A.; Chapman, A. 1993. The diets of Neotropical trogons, motmots, barbets and toucans. *Condor*, 178-192.
- Ridgely, R. S.; Tudor, G. 1994. The birds of South America. Volume II: The suboscines passerines. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Scherer et al 2010, Estrutura trófica e ocupação de hábitat da avifauna de um parque urbano em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil
- Schubart, O.; Aguirre, A.C.; Sick, H. 1965. Contribuição para o conhecimento da alimentação das aves brasileiras. *Arquivos de Zoologia, São Paulo*, 12: 95-249.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Nova Fronteira Editora, Rio de Janeiro.
- Silva et al 2008, Feeding visit of fruit-eating birds in Cerrado plants
- Snow, D. W. (2004). Family Cotingidae (Cotingas). Pp. 33-34, 90 in: del Hoyo, J., Elliott, A., & Christie, D. A. eds. (2004). *Handbook of the Birds of the World. Vol. 9. Cotingas to Pipits and Wagtails*. Linx Edicions, Barcelona.
- Telino-Júnior, W. R.; Dias, M. M.; Junior, S. M. de A.; Lyra-Neves, R. M. de. 2005. Estrutura trófica da avifauna na Reserva estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. *Rev. Brasil. Zoo.*, 22(4):962-973.
- Terborgh, J.; Robinson, S.K.; Parker, T.A.; Munn, C.A.; Pierpont, N. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs*, Washington, 60 (2): 213-238.
- Volpato et al 2010. What can tree plantations do for forest birds in fragmented forest landscapes? A case study in southern Brazil
- Willis, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 33 (1): 1-25.

CAPÍTULO II

ASSOCIAÇÃO ENTRE MORFOLOGIA DO BICO DE AVES FRUGÍVORAS E O TAMANHO DO FRUTO CONSUMIDO: RELAÇÕES COM A AMPLITUDE DE NICHOS

INTRODUÇÃO

As interações entre aves frugívoras e plantas representam um processo de mutualismo essencial em ambientes tropicais (Howe e Smallwood 1982, Herrera 1985, Fleming et al. 1987, Wang e Smith 2002). No entanto, essas interações não se distribuem de maneira uniforme na comunidade, sendo que apenas algumas combinações de interações ocorrem efetivamente, dentro do total possível (Jordano 1987, Fadini e Junior 2004).

A assimetria nas interações observadas em ambientes tropicais (Galetti e Pizo 1996, Silva et al. 2002, Fadini e Marco Junior 2004), na qual poucas espécies vegetais detém a maior parte das interações e as plantas restantes interagem com poucas espécies de aves, é ocasionada em parte pelo processo de seleção dos frutos consumidos pela avifauna. A escolha dos frutos a serem consumidos depende de características tanto dos mesmos, como de atributos das próprias aves. Variáveis como cor, palatabilidade e morfologia do fruto, número e tamanho das sementes, localização do fruto na planta, bem como a sua qualidade nutricional são características que podem influenciar na competição por um dispersor (Moermond e Denslow 1983, Wheelwright e Janson 1985, Cazetta et al. 2008, 2009, Galetti et al. 2011, Melo et al. 2011). No entanto, a seleção de quais características são críticas ou não para o consumo de determinado fruto, dependerá de morfologia, fisiologia digestiva, comportamento de forrageamento e necessidades energéticas das espécies de aves (Wheelwright 1985 Fuentes 1994, Wilson e Downs 2012). Uma relação que

notavelmente atua no processo de seleção dos frutos consumidos é a que ocorre entre o tamanho dos frutos disponíveis e a morfologia do bico.

O bico está relacionado diretamente à captura, manipulação e consumo de recursos e, diversos trabalhos relatam que podem existir relações entre variáveis morfométricas do bico e o tipo de recurso consumido (Lederer 1975, Moermond e Denslow 1985, Wheelwright 1985, Herrel et al. 2005, Grant e Grant 2008, De León et al. 2012). Em espécies insetívoras, a morfologia do bico seria aparentemente mais relacionada com a captura da presa do que com sua manipulação e, espécies especialistas na obtenção desse recurso exibiriam bicos mais longos (Lederer 1975). Já espécies granívoras teriam uma morfologia do bico selecionada para a manipulação e quebra das sementes (Lederer 1975). Todas as variáveis referentes às dimensões do bico seriam relacionadas com a força de esmagamento desse item, no entanto a altura do bico parece ser a melhor variável preditora (Herrel et al. 2005). Sendo assim, espécies com bicos de maiores alturas seriam capazes de consumir sementes mais duras e resistentes (Grant 1981, Herrel et al. 2005).

No caso de espécies frugívoras, nas quais os frutos são os principais itens de sua dieta, notou-se em alguns casos uma associação entre medidas das variáveis do bico e o tamanho do propágulo ingerido (Wheelwright 1985, Motta-Junior e Figueiredo 1995, Melpate 2009). O diâmetro do fruto limita fisicamente quais as espécies que poderão consumi-lo inteiro, sendo que espécies com bicos mais amplos poderiam consumir potencialmente uma gama maior de frutos, do que aquela permitida a aves com bicos menores (Melpate 2009, Athiê e Dias 2012). Assim, espera-se que um aumento nas

variáveis morfológicas do bico permita a inclusão de frutos proporcionalmente maiores na dieta.

Além disso, a relação entre morfologia do bico e do fruto consumido pode ser também um reflexo de uma dieta especializada, na qual apenas uma estreita faixa de tamanho de frutos é consumida. Desse modo, associado ao consumo reduzido de espécies vegetais e um estreitamento do nicho trófico, é possível que ocorra uma relação entre a morfologia do bico das aves com características do fruto, que seria mais evidente nesses casos do que a observada para espécies com uma dieta mais generalista (Smith e Sweatman 1976).

Sendo assim, o objetivo deste capítulo é avaliar a existência de relações entre a morfológica entre o bico das aves e o tamanho dos frutos consumidos preferencialmente por elas. Além disso, foi testada a hipótese que essa associação seria mais evidente em ambientes cujas espécies exibem menor amplitude de nicho (nesse trabalho, matas sazonais e mata atlântica), comparado a ambientes que possuem espécies com maior amplitude de nicho (cerrado ss).

MATERIAL E MÉTODOS

Escolha das espécies e obtenção dos dados morfológicos

A partir dos resultados obtidos no capítulo 1 (seção “Resultados - Índice de valor importância”) foram selecionadas as 15 espécies com maior índice de valor de importância dentro de cada ambiente (Tabela 1). Dentre estas, foram utilizadas aquelas das quais foi possível obter todas as seguintes medidas morfológicas: comprimento, largura e altura do bico (utilizando como referência a parte posterior da narina). Essas variáveis foram obtidas a partir de medições com paquímetro feitas na Coleção Ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), artigos disponíveis na literatura e dados obtidos em anilhamentos (autorização 2943 e 3238 – SNA/CEMAVE – ICMBio, anilhadora sênior Celine de Melo). Todas as medidas das espécies (museu, literatura e anilhamento) foram referentes a indivíduos coletados em localidades nas quais o tipo vegetacional estudado é predominante. As medidas foram todas logaritmizadas para utilização nas análises, pois não apresentavam distribuição normal (Tabela 2).

Índice de dieta

A fim de estimar quais tamanhos de frutos são consumidos preferencialmente por uma espécie de ave, foi criado um índice de dieta (ID), que foi elaborado em duas etapas (Barros et al. 2011). Inicialmente, foi obtida a proporção em que os frutos de cada espécie vegetal foi consumido pela espécie de ave considerada, utilizando as taxas de visitação de cada espécie, obtidas no capítulo anterior (Capítulo 1, seção

Tabela 1. Lista das espécies de aves frugívoras cujas variáveis morfológicas referentes ao tamanho do bico foram incluídas no estudo, por tipo vegetacional.

Cerrado ss	Mata atlântica	Matas sazonais
<i>Dacnis cayana</i>	<i>Dacnis cayana</i>	<i>Coereba flaveola</i>
<i>Elaenia sp.</i>	<i>Elaenia flavogaster</i>	<i>Dacnis cayana</i>
<i>Empidonomus varius</i>	<i>Euphonia violacea</i>	<i>Saltator similis</i>
<i>Lanio cucullatus</i>	<i>Myiozetetes similis</i>	<i>Tangara cayana</i>
<i>Pitangus sulphuratus</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>	<i>Tangara sayaca</i>
<i>Tangara cayana</i>	<i>Ramphocelus bresilius</i>	<i>Turdus amaurochalinus</i>
<i>Tangara sayaca</i>	<i>Tangara cayana</i>	<i>Turdus leucomelas</i>
<i>Turdus amaurochalinus</i>	<i>Tangara palmarum</i>	<i>Turdus rufiventris</i>
<i>Turdus leucomelas</i>	<i>Tangara sayaca</i>	<i>Vireo olivaceus</i>
<i>Tyrannus melancholicus</i>	<i>Turdus flavipes</i>	
	<i>Turdus leucomelas</i>	
	<i>Vireo olivaceus</i>	

“Material e Métodos - *Obtenção de dados de frugivoria e montagem das matrizes de interações*”). Em um segundo momento, foram obtidos os diâmetros de todos os frutos consumidos pelas aves, a partir de dados de literatura e, em seguida, esses valores de diâmetro foram proporcionalizados a partir do fruto de maior tamanho dentre todas as espécies incluídas em cada ambiente. Sendo assim, o fruto com maior diâmetro teria valor igual a 1 e os frutos com diâmetro intermediário distribuíram-se entre 0 e 1, proporcionalmente. Frutos que foram particulados durante o consumo não foram incluídos na elaboração do índice.

De posse desses dados, obteve-se um índice de dieta (ID), único e contínuo para cada espécie de ave, que sintetiza toda informação acerca da frequência de

consumo e tamanho dos frutos ingeridos por ela, e foi conseguido a partir da seguinte equação:

$$ID = \sum (D \times \alpha)$$

sendo D o tamanho proporcionalizado do fruto e α a frequência em que ele foi consumido pela espécie. Todos os IDs têm seus valores variando de 0,1 a 1; sendo que valores mais próximos de 0,1 são atribuídos às espécies especializadas no consumo de frutos pequenos, valores próximos a 1 às espécies especializadas em frutos grandes, e espécies generalista terão valores próximo a 0,5.

Análises Estatísticas

Após a verificação da presença de sinal filogenético detectável por meio de estatísticas filogenéticas (descritas a seguir), a existência de correlações entre as variáveis morfológicas das espécies de aves e seus respectivos índices de dieta foi testada a partir de regressões realizadas tanto por um modelo que assume uma filogenia 'estelar' (politomia, correspondente à estatística convencional) quanto por um modelo que assume uma filogenia hierárquica (estatística filogenética), conforme detalhado a seguir. Tais análises foram feitas para as espécies de cada tipo vegetacional em separado. Desse modo, foi possível testar a hipótese que espécies com menor amplitude de nicho exibem uma relação mais estreita entre variáveis morfológicas (principalmente do bico) e os frutos consumidos, comparado a espécies com maior amplitude de nicho.

- Estatísticas Filogenéticas

Análises comparativas filogenéticas vêm sendo cada vez mais utilizadas (Cooper et al. 2010, Werner e Griebeler 2011, Chamberlain et al. 2012), e constituem uma das principais ferramentas para o estudo de padrões e processos evolutivos, sendo empregadas mais especificamente na inferência de processos adaptativos, observados através de correlação entre a diversidade fenotípica e variações ambientais (Diniz Filho 2000). A utilização do método comparativo filogenético objetiva resolver um problema estatístico, que é o de considerar as espécies como pontos independentes nas análises convencionais. Tal premissa é falsa, dado que um conjunto de espécies compartilha ancestrais comuns em diferentes pontos no tempo, e espécies mais próximas filogeneticamente possuem um tempo de divergência menor. Essa dependência tem como consequência a tendência de que espécies mais próximas filogeneticamente possuam maior semelhança entre si nos valores de uma determinada característica, em comparação com espécies que divergiram a um tempo maior (Garland et al. 2005).

O emprego de análises filogenéticas é necessário para corrigir os graus de liberdade utilizados na análise estatística, evitando um aumento nas taxas de erro tipo I (que é a taxa de erro relacionada à rejeição da hipótese nula quando, na realidade, ela é verdadeira) e possíveis erros de interpretação dos resultados decorrentes do fato de não se observar a dependência entre os dados (Diniz Filho 2000).

- Filogenia utilizada

A utilização de métodos comparativos filogenéticos presume a adoção de uma topologia que ilustre uma hipótese filogenética de relações entre as linhagens

estudadas. Uma vez que não existe uma topologia única que englobe todas as espécies cujas medidas morfológicas foram obtidas, foi necessário realizar uma combinação de hipóteses filogenéticas disponíveis para os diferentes grupos para formar a topologia utilizada neste estudo (relação entre as famílias, Backer et al. 2001, Hackett et al. 2008; dentro de Turdidae, Voelker et al. 2007; dentro de Tyrannidae, Ohlson et al. 2008; dentro de Thraupidae, Burns 1997, Klicka et al. 2000; dentro do gênero *Tangara*, Sedano e Burns 2010). A árvore filogenética resultante dessas combinações foi criada no programa Mesquite, e incorporou apenas as espécies que foram medidas (Fig. 1).

A implementação dos métodos estatísticos filogenéticos utilizados neste estudo requer que comprimentos de braços das árvores filogenéticas sejam proporcionais ao tempo de divergência entre os grupos (Kohlsdorf et al. 2001, 2008, Grizante et al. 2010). Na ausência de estimativas reais desse tempo de divergência (correspondentes, por exemplo, à distância genética entre duas linhagens), utiliza-se uma medida arbitrária (mas proporcional aos diferentes tempos de divergência) de comprimento de braço, conforme discutido por Garland et al. (2005). As medidas arbitrárias mais frequentemente utilizadas na literatura são: Constante (braços com comprimentos iguais a um), 'Nee' (táxons terminais contemporâneos e o comprimento dos ramos igual ao logaritmo natural do número de espécies descendentes desse ramo), 'Pagel' (extremidades contemporâneas e distâncias entre os nós iguais a um) e 'Grafen' (comprimento dos braços igual ao número de descendentes menos um). Uma descrição detalhada dessas medidas é apresentada no manual do programa PDAP (Phenotypic Diversity Analysis Programs versão 6.0. 2001).

A decisão acerca de quais comprimentos arbitrários de braços filogenéticos são mais adequados para os dados em questão na topologia adotada é realizada a partir da análise de gráficos de diagnóstico, que ilustram se persiste alguma tendência, linear ou exponencial, na distribuição dos contrastes após a sua padronização pelo tempo de divergência. No presente estudo, o comprimento de braço que se mostrou mais efetivo na padronização dos contrastes foi o 'Nee' para as análises das espécies de cerrado ss e mata atlântica e 'Grafen' para a análise de matas sazonais, pois não foi observada uma tendência (linear ou exponencial) na distribuição dos pontos correspondentes aos contrastes nestes casos.

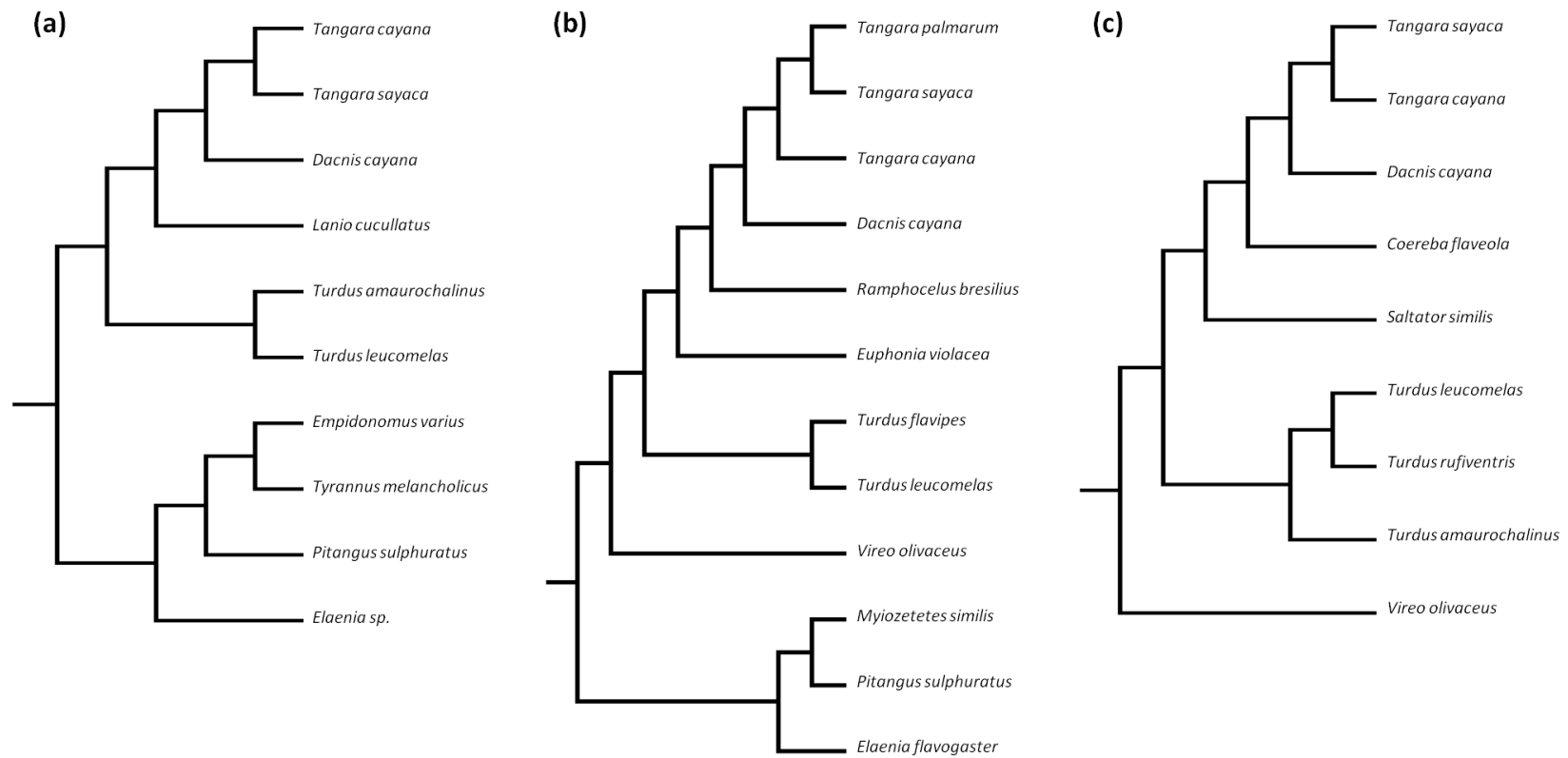


Figura 1. Topologias modificadas, utilizadas neste estudo para estabelecer *a priori* as relações entre as espécies estudadas em cada um dos ambientes: (a) cerrado ss, (b) mata atlântica, (c) matas sazonais.

- Contrastes filogenéticos independentes e Sinal filogenético

O primeiro passo para implementar uma análise filogenética consiste em verificar a existência de sinal filogenético estatisticamente detectável na variável estudada. O sinal filogenético reflete a tendência de grupos mais próximos filogeneticamente serem mais semelhantes entre si do que com grupos mais distantes na filogenia (Blomberg et al. 2003). Nesse contexto, se o valor do sinal filogenético for considerado significativo, pode-se assumir que a evolução da característica estudada foi mais fortemente influenciada por eventos de cladogênese independentes de regimes ambientais do que por processos adaptativos e que as diferenças observadas entre as espécies na variável em questão são decorrentes apenas de mudanças acumuladas ao longo do tempo. Em contrapartida, quando o sinal filogenético não é detectável estatisticamente, as diferenças observadas na variável estudada muito provavelmente refletem alterações decorrentes de processos adaptativos.

Um método proposto para detectar estatisticamente um sinal filogenético acima do esperado foi proposto por Blomberg et al. (2003), com base no método filogenético de ‘Contrastes Filogenéticos Independentes’ (Felsenstein 1985). O método de Contrastes Independentes assume que, embora os valores das características de espécies aparentadas sejam dependentes entre si, a diferença entre os valores observados entre duas espécies depende apenas do tempo de divergência entre elas, considerando-se que a evolução do grupo tenha ocorrido por movimento Browniano, que assume mudanças sucessivas, constantes e não direcionais (Diniz Filho 2000). Nesse método, é necessário inicialmente calcular os contrastes, que correspondem às diferenças nos valores de uma característica entre espécies ou grupos irmãos, e em

seguida padronizá-los por meio da divisão do valor obtido por uma distância evolutiva estimada, dada pela raiz quadrada da soma dos comprimentos dos braços da árvore filogenética à qual os grupos pertencem (Felsenstein 1985). Quando a variância dos contrastes independentes calculados a partir de valores reais (medidos pelo pesquisador) é comparada com uma população de variâncias de contrastes simulados no computador (a partir da randomização dos dados medidos, o que caracterizaria uma situação de evolução 'aleatória' da característica ao longo da filogenia), é possível inferir estatisticamente se a quantidade de sinal filogenético detectado nos dados reais é maior do que a esperada em uma situação de evolução 'aleatória' (Blomberg et al. 2003). No presente estudo, o sinal filogenético das variáveis pesquisadas (comprimento, altura e largura do bico) foi calculado a partir do método proposto por Blomberg et al. (2003), utilizando o programa MATLAB R2008 e o módulo PHYSIG (desenvolvido por Garland, Ives & Blomberg). Uma distribuição normal foi gerada a partir de 1000 permutações randômicas dos dados na topologia, e os valores reais de variância dos contrastes (a partir das medidas realizadas) foram comparados com essa distribuição empírica – sempre que a variância real localizou-se abaixo de 5% na curva normal estimada, assumiu-se que o sinal filogenético dos dados foi mais forte do que o esperado sob um processo aleatório de evolução da característica (Blomberg et al. 2003, Grizante et al. 2010).

- Regressões Filogenéticas

No presente estudo foi investigada a presença de correlação significativa entre os valores referentes à morfologia do bico de cada espécie e os frutos consumidos por

elas. Os valores das variáveis morfológicas foram regredidos contra o índice de dieta, que agrega a informação de frequência de consumo e tamanho do fruto, por meio do módulo REGRESSIONv.2.M para MATLAB (versão R2008 para PC). Nesse módulo, regressões OLS (ordinary least-squares) assumem uma filogenia estelar e correspondem a uma análise estatística convencional, enquanto regressões PGLS (phylogenetic generalized least-squares) assumem um modelo de filogenia hierárquica que seria equivalente a uma estatística filogenética (Lavin et al. 2008).

Quando há discrepância entre os resultados das estatísticas convencionais (OLS) e filogenéticas (PGLS), a comparação do valor do *likelihood* permite decidir qual dos dois modelos representa melhor a história evolutiva do grupo, se é o modelo convencional, que assume uma evolução estelar, ou o modelo filogenético, que reflete a evolução hierárquica (Lavin et al. 2008, Grizante et al. 2010). O maior valor de *likelihood* indica o modelo que melhor se ajusta aos dados, porém para um modelo ser considerado significativamente melhor do que outro, o dobro da diferença entre valores de *likelihood* dos dois modelos deve ser maior que 3,841 (Felsenstein 2004; Grizante et al. 2010) em função dos graus de liberdade compartilhados. Quando a diferença entre os valores é inferior a 3,841 considera-se sempre o resultado da estatística filogenética como o mais adequado para o conjunto de dados.

RESULTADOS

Os valores obtidos para as variáveis morfológicas estudadas e índices de dieta são apresentados na tabela 2, para cada um dos ambientes. Os valores médios, desvio padrão e diâmetros máximos e mínimos dos frutos consumidos em cada um dos ambientes estudados estão presentes na tabela 3.

A morfologia do bico parece ter evoluído sob forte influência de processos adaptativos, dado que sinal filogenético significativo foi detectado apenas para o comprimento do bico em matas sazonais (Tabela 4).

A partir das regressões realizadas, foi possível identificar uma alteração na morfologia do bico associada ao diâmetro dos frutos consumidos pelas espécies estudadas em áreas de matas sazonais. Em espécies incluídas na análise de matas sazonais, a largura e altura do bico das aves aumenta proporcionalmente ao índice de dieta (Tabela 5, fig. 2).

Tabela 2. Valores das medidas morfológicas obtidas para as espécies de aves frugívoras: comprimento, altura e largura do bico. ID = índice de dieta.

		Bico			
		Comprimento	Largura	Altura	ID
Cerrado ss	<i>Dacnis cayana</i> ¹	10,67	4,91	5,01	0,776
	<i>Elaenia sp.</i> ^{2,3}	7,73	5,73	4,14	0,544
	<i>Empidonomus varius</i> ²	11,20	6,60	4,60	0,578
	<i>Lanio cucullatus</i> ^{2,3}	8,10	5,30	5,80	0,555
	<i>Pitangus sulphuratus</i> ¹	23,72	10,49	9,56	0,650
	<i>Tangara cayana</i> ¹	8,69	6,06	6,10	0,564
	<i>Tangara sayaca</i> ¹	10,24	7,03	7,33	0,670
	<i>Turdus amaurochalinus</i> ¹	14,24	6,07	6,25	0,677
	<i>Turdus leucomelas</i> ¹	13,29	6,74	6,48	0,631
	<i>Tyrannus melancholicus</i> ¹	18,36	10,68	7,86	0,579
Mata Atlântica	<i>Dacnis cayana</i> ⁴	9,30	3,70	3,80	0,623
	<i>Elaenia flavogaster</i> ⁴	7,10	4,60	4,00	0,553
	<i>Euphonia violácea</i> ⁴	6,70	4,90	5,30	0,424
	<i>Myiozetetes similis</i> ⁴	9,70	5,80	5,00	0,715
	<i>Pitangus sulphuratus</i> ⁴	21,80	9,30	9,00	0,652
	<i>Ramphocelus bresilius</i> ¹	13,07	8,25	8,83	0,628
	<i>Tangara cayana</i> ⁴	7,40	5,00	5,30	0,605
	<i>Tangara palmarum</i> ⁴	9,80	5,80	6,40	0,594
	<i>Tangara sayaca</i> ¹	10,93	7,76	8,21	0,529
	<i>Turdus flavipes</i> ¹	12,88	7,00	6,22	0,654
	<i>Turdus leucomelas</i> ⁴	13,90	5,10	6,50	0,577
	<i>Vireo olivaceus</i> ⁴	9,10	3,90	4,30	0,493
Matas sazonais	<i>Coereba flaveola</i> ²	10,86	4,11	4,23	0,322
	<i>Dacnis cayana</i> ²	11,63	4,70	4,20	0,255
	<i>Saltator similis</i> ²	13,64	9,12	11,43	0,682
	<i>Tangara cayana</i> ²	8,55	5,96	5,64	0,344
	<i>Tangara sayaca</i> ¹	10,52	7,46	7,76	0,394
	<i>Turdus amaurochalinus</i> ¹	14,49	6,06	6,69	0,542
	<i>Turdus leucomelas</i> ¹	14,70	6,30	6,47	0,446
	<i>Turdus rufiventris</i> ¹	16,03	6,33	6,86	0,407
	<i>Vireo olivaceus</i> ¹	10,17	4,73	4,63	0,393

Fontes de informação: ¹Medidas realizadas no MZUSP, ²Melo C., dados de anilhamento, ³Oniki e Willis 1993, ⁴Argel-de-Oliveira 1999.

Tabela 3. Valores (em milímetros) de diâmetro dos frutos consumidos pelas espécies analisadas em diferentes ambientes. Nesses valores estão incluídos os frutos que foram particulados durante o consumo.

	Diâmetro médio	Desvio-padrão	Mínimos e máximos
cerrado ss	6,82	2,28	3,67 – 11,36
Mata atlântica	9,74	8,49	3,50 – 54,30
Matas sazonais	8,81	4,87	1,65 – 20,00

Tabela 4. Indicadores da força do sinal filogenético sobre a evolução das variáveis morfológicas medidas: comprimento, largura e altura do bico; MSE = Mean Squared Error, K = Quantidade de sinal filogenético, P physig = Significância ao nível de 5%. Valores significativos estão indicados com asterisco.

		MSE	MSE star	K	K star	P physig
Cerrado ss	Comprimento	0,140	0,131	0,724	0,730	0,137
	Largura	0,082	0,069	0,650	0,653	0,204
	Altura	0,065	0,064	0,454	0,454	0,640
Mata Atlântica	Comprimento	0,112	0,112	0,327	0,342	0,676
	Largura	0,090	0,086	0,380	0,383	0,474
	Altura	0,092	0,087	0,369	0,369	0,555
Matas sazonais	Comprimento	0,031	0,043	1,102	1,196	0,003*
	Largura	0,069	0,061	0,695	0,743	0,188
	Altura	0,118	0,104	0,690	0,746	0,178

Tabela 5. Resultados das regressões obtidos para as variáveis morfológicas (comprimento, altura e largura do bico) contra o índice de dieta, usando análises estatísticas convencionais e filogenéticas. Valores de p significativos ao nível de 5% estão indicados com asterisco.

			R squared	t	ln Likelihood	p
Cerrado ss	Comprimento	Convencional	0,082	0,847	-3,067	0,422
		Filogenético	0,220	1,503	-2,605	0,171
	Largura	Convencional	0,019	0,398	-0,164	0,701
		Filogenético	0,003	0,149	-1,154	0,885
	Altura	Convencional	0,029	0,486	0,223	0,640
		Filogenético	0,032	0,512	-2,487	0,623
Mata Atlântica	Comprimento	Convencional	0,246	1,807	-1,648	0,101
		Filogenético	0,006	0,249	-7,548	0,808
	Largura	Convencional	0,143	1,290	-0,850	0,226
		Filogenético	0,012	0,348	-5,264	0,735
	Altura	Convencional	0,037	0,619	-1,663	0,550
		Filogenético	0,007	0,264	-5,632	0,797
Mata Sazonal	Comprimento	Convencional	0,256	1,551	3,210	0,165
		Filogenético	0,082	0,792	3,819	0,454
	Largura	Convencional	0,580	3,108	4,261	0,017*
		Filogenético	0,583	3,127	3,697	0,017*
	Altura	Convencional	0,734	4,399	3,900	0,003*
		Filogenético	0,680	3,854	2,485	0,005*

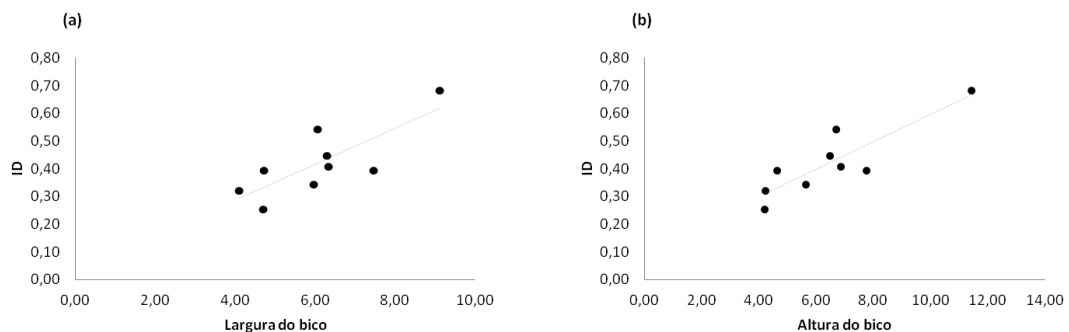


Figura 2. Regressões significativas entre os índices de dieta e medidas de (a) largura do bico, (b) altura do bico, em matas sazonais.

DISCUSSÃO

Após a análise das regressões, tanto filogenéticas como convencionais, foi possível observar que apenas na mata sazonal houve uma relação significativa entre a morfologia do bico (altura e largura) e o índice de dieta (que leva em consideração diâmetro do fruto e a frequência em que ele é consumido). Sendo assim, é possível afirmar que aves com bicos de menor altura e mais estreitos consomem frutos menores, enquanto aves com bico maiores tendem a ter uma dieta mais generalista e ingerir frutos maiores em matas sazonais. Espécies analisadas para o cerrado ss e para mata atlântica não mostraram correlação entre a dieta e as variáveis morfológicas.

A ausência de correlação entre o tamanho dos frutos consumidos e a morfologia do bico, em áreas de cerrado ss, está de acordo com as hipóteses deste estudo. Nesse ambiente, que ocorre predominantemente em regiões de clima estacional, com estações chuvosas e secas bem definidas, há uma variação temporal acentuada na frutificação das espécies vegetais, relacionada com a sazonalidade ambiental (Coutinho 2002, Lenza e Klink 2006). Sendo assim, o cerrado ss apresenta um período de escassez desse tipo de recurso, que ocorre frequentemente na época de seca, na qual poucas espécies frutificam (Batalha e Martins 2004, Silvério e Lenza 2010). Em ambientes com sazonalidade na frutificação, as aves tenderiam adotar estratégias generalistas para garantir uma ingestão de nutrientes suficientes para sua sobrevivência em épocas de escassez (Manhães 2003); sendo que espécies especializadas em determinada morfometria de fruto sofreriam restrições alimentares severas nesse período.

O nicho alimentar mais amplo, obtido para espécies de cerrado ss no capítulo anterior, já evidenciava uma dieta mais generalista comparada a aves pertencentes a outros ambientes analisados. Tal fato pode indicar que estas espécies teriam uma maior flexibilidade na dieta e seriam capazes de consumir os frutos que ficam disponíveis em diferentes épocas do ano, mesmo que esses sejam diversificados morfologicamente (Manhães 2003). Adicionalmente, as aves podem exibir outras estratégias para lidar com a escassez de frutos em períodos de seca, como migrações altitudinais (Blake e Loiselle 2000, Galetti 2001, Galetti et al. 2000), utilização de outros ambientes (Melo et al. 2003, Tubelis et al. 2004, Figueira et al. 2006), modificação no comportamento de forrageamento e consumo (Almeida 2009), bem como a inclusão de outros recursos na dieta, como artrópodes, néctar, flores e folhas, entre outros (Piratelli e Pereira 2002, Manhães 2003).

As regressões realizadas revelaram que existe uma relação significativa entre a morfologia do bico e o índice de dieta de espécies de matas sazonais, o que pode indicar uma especialização no tamanho de fruto consumido por aves nesse ambiente. A largura e altura do bico são as variáveis morfológicas mais importantes a serem relacionadas ao tamanho do fruto consumido, uma vez que elas delimitam a abertura pela qual o propágulo tem que passar. Portanto, a largura e altura do fruto são fatores limitantes para o diâmetro máximo dos frutos que podem ser ingeridos inteiros (Moermond e Denslow 1985, Wheelwright 1985) e tal relação já foi documentada em diversos estudos (Wheelwright 1985, Motta-Junior e Figueiredo 1995, Melpate 2009).

A amplitude de nicho estreita para aves de matas sazonais, demonstrada anteriormente, já representava um indício de uma possível especialização da dieta nas

espécies estudadas nesse ambiente. Tal especialização na dieta e seu reflexo na morfológica do bico pode ocorrer devido ao fato de áreas florestais serem ambientes mais estáveis (Couto-Santos 2007), embora sejam consideradas frequentemente como sazonais. Alguns estudos indicam que os estratos presentes nesses ambientes (dossel e sub-bosque) tem uma fenologia sazonal quando analisados individualmente (Morellato 1991, Couto-Santos 2007). No entanto, há uma assincronia nos padrões de floração e frutificação nesses estratos, ocasionando um padrão relativamente contínuo, quando analisamos a comunidade como um todo (Couto-Santos 2007). Essas diferenças temporais na fenologia diminuem a competição por polinizadores e dispersores entre os estratos e também são importantes na manutenção da fauna que atua nesses processos. Sendo assim, espécies de aves que conseguem ter uma mobilidade vertical em matas sazonais, são capazes de assegurar um consumo de frutos ao longo de todo o ano (Snow 1965, Couto-Santos 2007).

Além disso, os frutos avaliados para as matas sazonais possuem um tamanho intermediário ($8,81 \pm 4,87$), variando de 1,65 a 20 mm, quando comparado aos encontrados no cerrado ss ($6,82 \pm 2,28$) e na mata atlântica ($9,74 \pm 8,49$, Tabela 3), e com desvio padrão pequeno. Sendo assim, embora cada uma das espécies vegetais não apresentem períodos de frutificação longos nesse ambiente, abrangendo todos os meses do ano (Morellato 1991, Couto-Santos 2007); é possível que determinado tamanho de fruto fique disponível ao longo de todo o ano uma vez que o diâmetro dos frutos é pouco variável. Tal característica permitiria uma especialização morfológica no consumo de faixas estreitas de diâmetros de frutos.

Na mata atlântica, embora uma amplitude de nicho estreita indicasse uma especialização na dieta, esta não se refletiu em uma adaptação morfológica do bico ao tamanho do fruto consumido. Nesse ambiente, outras variáveis parecem estar influenciando mais a seleção de frutos e a dieta das espécies do que o diâmetro do mesmo. Como existe grande disponibilidade e diversidade de frutos nesse tipo de ambiente (Morellato et al. 2001), características como, por exemplo, a composição química da polpa e qualidade nutricional do fruto (Stiles 1993, Cazetta et al. 2008, Galetti et al. 2011) podem ser predominantes na escolha das espécies consumidas. Outras variáveis, como cor (Wheelwright e Janson 1985, Cazetta et al. 2009, Melo et al. 2011), tipo de fruto (Hasui e Höfling 1998), acessibilidade ao fruto (Denslow e Moermond 1982, Stanley e Lill 2001), entre outras, também podem influenciar na escolha dos frutos incluídos e predominantes na dieta.

O padrão de consumo exibido pelas aves também pode ser influenciado por outras interações ecológicas, além da frugivoria. Interações agonísticas, por exemplo, podem limitar o acesso de algumas espécies de aves a um potencial fruto e podem influenciar negativamente o processo de dispersão de semente (Pizo 1997, Francisco e Galetti 2001, Pascotto 2006). Já as competições interespecíficas podem levar partição de nicho entre as espécies competidoras, com separação temporal e/ou espacial na exploração dos recursos (Pianka 1981, Porter 2001, Brum 2010).

Além disso, características comportamentais das aves, referentes ao modo de captura e consumo também podem influenciar nas interações entre a avifauna e plantas. O comportamento de particulação de frutos torna possível a inclusão na dieta de frutos de diâmetros muito superiores à largura do bico das aves, que não poderiam

ser engolidos inteiros pelas aves (Foster 1987, Athiê e Dias 2012). Assim, o tamanho do fruto não constituiria mais uma barreira a essas espécies (Levey 1987).

Os frutos consumidos pelas aves estudadas na mata atlântica têm um diâmetro médio superior, bem como uma maior amplitude de seus valores máximo e mínimo, comparativamente aos observados nos outros ambientes. Assim, é provável que frutos de diferentes tamanhos sejam oferecidos ao longo do ano (Morellato et al. 2000). Entretanto, nem todos os tamanho de frutos seriam oferecidos constantemente, o que não permitiria uma especialização no consumo de apenas uma faixa de diâmetro.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, C.G. 2009. Variação populacional de comportamento alimentar de *Mimus saturninus* (Lichtenstein 1823), *Polioptila dumicola* (Vieillot 1817) e *Saltator atricollis* (Vieillot 1817). Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, 41 p.
- Argel-de-Oliveira, M.M. 1999. Frugivoria por aves em um fragmento de Floresta de Restinga no Estado do Espírito Santo, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Barker, F.K.; Barrowclough, G.F.; Groth, J.G. 2001. A phylogenetic hypothesis for passerine birds: taxonomic and biogeographic implications of an analysis of nuclear DNA sequence data. *Proc. R. Soc. Lond. B*, 269: 295–308
- Barros, F.C.; Herrel, A.; Kohlsdorf, T. 2011. Head shape evolution in Gymnophthalmidae: does habitat use constrain the evolution of cranial design in fossorial lizards? *Journal of Evolutionary Biology*. 24(11): 2423-2433.
- Batalha, M.A.; Martins, F.R. 2004. Reproductive phenology of the cerrado plant community in Emas National Park (central Brazil). *Australian Journal of Botany*, 52: 149-161.
- Blanke, J.G.; Loiselle, B.A. 2000. Diversity of birds along an elevational gradient in the Cordillera Central, Costa Rica. *Auk*, 117: 663–686.
- Blomberg, S.P.; Garland, T. Jr; Ives, A.R. 2003. Testing for phylogenetic signal in comparative data: behavioral traits are more labile. *Evolution*, 57: 717–745.
- Brum, M.D.C. 2010. Partição de recursos em comunidades de primatas neotropicais. Dissertação de Mestrado, INPA, Manaus, 62p.
- Burns, K.J. 1997. Molecular Systematics of Tanagers (Thraupinae): Evolution and Biogeography of a Diverse Radiation of Neotropical Birds. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 8: 334-348.

- Cazetta, E.; Schaeffer, U.M.; Galetti, M. 2008. Does attraction to frugivores or defense against pathogens shape fruit pulp composition? *Oecologia* 155:277-286.
- Cazetta, E.; Schaefer, H.; Galetti, M. 2009. Why are fruits colorful? The relative importance of achromatic and chromatic contrasts for detection by birds. *Evolutionary Ecology*, 23: 233-244.
- Chamberlain, S.A.; Hovick, S.M.; Dibble, C.J.; Rasmussen, N.L. et al. 2012. Does phylogeny matter? Assessing the impact of phylogenetic information in ecological meta-analysis. *Ecology Letters*, 15(6): 627–636.
- Cooper, N.; Jetz, W.; Freckleton, R.P. 2010. Phylogenetic comparative approaches for studying niche conservatism. *J. Evol. Biol.* 23, 2529–2539.
- Coutinho, L.M. 2002. O bioma do cerrado. In Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois. p. 77-91. (A.L. Klein ed.). Editora da UNESP, São Paulo.
- Couto-Santos, F.R. 2007. Fenologia de espécies arbóreas do dossel e sub-dossel em um fragmento de Mata Atlântica semi-decídua em Caratinga, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. 100p.
- De León, L.F.; Rolshausen, G.; Bermingham, E.; Podos, J.; Hendry, A.P. 2012. Individual specialization and the seeds of adaptive radiation in Darwin's finches. *Evolutionary Ecology Research*, 14(4): 365-380.
- Diniz-Filho, J.A.F. 2000. Métodos filogenéticos comparativos. Holos, Ribeirão Preto. 120p.
- Fadini, R.F.; Júnior, P.M. 2004. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata atlântica de Minas Gerais. *Ararajuba*, 12(2): 97-103.
- Felsenstein, J. 1985. Phylogenies and the comparative method. *American Naturalist*, 125: 1-15.
- Felsenstein, J. 2004. Inferring phylogenies. Sinauer Associates, Massachusetts. 644p.
- Figueira, J.E.C.; Cintra, R.; Viana, L.R.; Yamashita, C. 2006. Spatial and temporal patterns of bird species diversity in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil: implications for conservation. *Brazilian Journal of Biology*, 66(2a): 393-404.

- Fleming, T.H.; Breitwisch, R.; Whitesides, G.H. 1987. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. *Annual Review in Ecology and Systematics*, 18: 91-109.
- Foster, M.S. 1987. Feeding Methods and Efficiencies of Selected Frugivorous Birds, *The Condor*, 89(3): 566-580.
- Francisco, M.R.; Galetti, M. 2001. Frugivoria e dispersão de sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de cerrado do estado de São Paulo, sudeste do Brasil. *Ararajuba*, 9(1): 13-19.
- Fuentes, M. 1994. Diets of fruit-eating birds: what are the causes of interspecific differences? *Oecologia*, 97:134-142
- Galetti, M. 2001. Seasonal movements and diet of the Plumbeous Pigeon (*Columba plumbea*) in a Brazilian Atlantic forest. *Melopsittacus*, 4: 39-43.
- Galetti, M.; Pizo, M.A. 1996. Fruit eating by birds in a forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba*, 4: 71-79.
- Galetti, M.; Laps, R.; Pizo, M.A. 2000. Frugivory by toucans (Ramphastidae) in two altitudes in the Atlantic forest of Brasil. *Biotropica*, 32: 842-850.
- Galetti, M.; Pizo, M.A.; Morellato, L.P.C. 2011. Diversity of functional traits of fleshy fruits in a species-rich Atlantic rain forest. *Biota Neotropica*, 11(1), 181-193.
- Garland, T. Jr.; Bennett, A.F.; Rezende, E.L. 2005. Phylogenetic approaches in comparative physiology. *The Journal of Experimental Biology*, 208: 3015-3035.
- Grant, P.R. 1981. The feeding of Darwin's finches on *Tribulus cistoides* (L.) seeds. *Animal Behaviour* 29: 785–793.
- Grant, P.R. and Grant, B.R. 2002. Unpredictable evolution in a 30-year study of Darwin's finches. *Science*, 196: 707–711.
- Grizante, M.B.; Navas, C.A.; Garland, T. Jr. Kohlsdorf, T. 2010. Morphological evolution in Tropidurinae squamates: an integrated view along a continuum of ecological settings. *Journal of Evolutionary Biology*, 23:98–111.

- Hackett, S.J.; Kimball, R.T.; Reddy, S.; Bowie, R.C.K.; Braun, E.L. et al. 2008. A Phylogenomic Study of Birds Reveals Their Evolutionary History. *Science*, 320: 1763-1768.
- Hasui, E.; Höfling, E. 1998. Preferência alimentar das aves frugívoras de um fragmento de floresta estacional semidecídua secundária, São Paulo, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia* 84: 43-64.
- Herrel, A.; Podos, J.; Huber, S.K.; Hendry, P. 2005. Bite performance and morphology in a population of Darwin's finches: implications for the evolution of beak shape. *Functional Ecology*, 19: 43-48.
- Herrera, C.M. 1985. Consumer interactions in frugivorous birds. In: *Habitat Selection in Birds*, 241-267. Cody, M. L (ed.). Academic press.
- Howe, H.F.; Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology*, 13: 201-228.
- Jordano, P. 1987. Patterns of mutualistic interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence asymmetries, and coevolution. *The American Naturalist*, 129(5): 657-677.
- Klicka, J.; Johnson, K.P.; Lanyon, S.M. 2000. New World nine-primaried oscine relationships: constructing a mitochondrial DNA framework. *Auk*, 117:321-336.
- Kohlsdorf, T.; Garland, T.; Navas, C.A. 2001. Limb and tail lengths in relation to substrate usage in *Tropidurus* lizards. *Journal of Morphology*, 248: 151-164.
- Kohlsdorf, T.; Grizante, M.B.; Navas, C.A.; Herrel, A. 2008. Head shape evolution in Tropidurinae lizards: does locomotion constrain diet? *Journal of Evolutionary Biology*. 21(3): 781-790.
- Lapate, M.E. 2011. Frugivoria de *Ficus* (Moraceae) por aves em paisagens com diferentes níveis de fragmentação florestal no Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, 51p.

- Lavin, S.R.; Karasov, W.H.; Ives, A.R.; Middleton, K.M.; Garland, T. Jr. 2008. Morphometrics of the avian small intestine compared with that of nonflying mammals: a phylogenetic approach. *Physiol. Biochem. Zool.*, 81: 526–550.
- Lederer, R.J. 1975. Bill Size, Food Size, and Jaw Forces of Insectivorous Birds. *The Auk*, 92(2): 385-387.
- Lenza, E.; Klink, C.A. 2006. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. *Revista Brasileira Botânica*, 29: 627-638.
- Levey, D.J. 1987. Seed size and fruit-handling techniques of avian frugivores. *Am Nat.*, 129:471-485.
- Manhães, M.A. 2003. Variação sazonal da dieta e do comportamento alimentar de traupíneos (Passeriformes: Emberizidae) em Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Ararajuba* 11: 45–55.
- Melo, G.L.; Penatti, N.C.; Raizer, J. 2011. Fruit of a contrasting colour is more detectable by frugivores. *Journal of Tropical Ecology*, 27: 319--322.
- Melo, C.; Bento, E. C.; Oliveira, P. E. 2003. Frugivory and dispersal of *Faramea cyanea* (Rubiaceae) in cerrado wood plant formations. *Brazilian Journal of Biology* 63(1): 75-82.
- Moermond, T.C.; Denslow, J.S. 1983. Fruit choice in neotropical birds: effects of fruit type and accessibility on selectivity. *Journal of Animal Ecology*, 52: 407-420.
- Morellato, L.P.C. 1991. Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Ecologia, Unicamp, 176 p.
- Morellato, L.P.C.; Talora, D.C.; Takahasi, A.; Bencke, C.C.; Romera, E.C. 2000. Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. *Biotropica* 32: 811-823.
- Motta-Junior, J.C.; Figueiredo, R.A. 1995. A influência do peso corporal e da largura do bico de aves sobre a taxa de consumo de sementes de *Michelia champaca* (Magnoliaceae). *Biotemas*, 8(2): 110-118.

- Ohlson, J.I.; Fjeldså, J.; Ericson, P.G.P. 2008. Tyrant flycatchers coming out in the open: phylogeny and ecological radiation of Tyrannidae (Aves, Passeriformes). *Zoologica Scripta*, 37: 315–335.
- Oniki, Y.; Willis, E.O. 1993. Body mass, cloacal temperature, morphometrics, breeding and molt of birds of the Serra das Araras region, Mato Grosso, Brazil. *Ararajuba*, 7(1):17-21.
- Pascotto, M.C. 2006. Avifauna dispersora de sementes de *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) em uma área de mata ciliar no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 14(3): 291-296.
- Pianka, E. 1981. Competition and Niche Theory. In: *Theoretical Ecology: Principles and Applications*. (May, R., ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 167-196.
- Piratelli, A.; Pereira, M.R. 2002. Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ararajuba* 10: 131–139.
- Pizo, M.A. 1997. Seed dispersal and predation in two population of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *J. Trop. Ecol.* 13(4): 559-578.
- Porter, L. 2001. Dietary differences among sympatric Callitrichinae in northern Bolivia: *Callimico goeldii*, *Saguinus fuscicollis*, and *S. labiatus*. *International Journal of Primatology*, 22(6): 961-992.
- Sedano, R.E.; Burns, K.J. 2010. Are the Northern Andes a species pump for Neotropical birds? Phylogenetics and biogeography of a clade of Neotropical tanagers (Aves: Thraupini). *Journal of Biogeography*, 37: 325–343.
- Silva, W.R.; De Marco Jr., P.; Hasui, E.; Gomes, V.S.M. 2002. Patterns of fruit-frugivore interactions in two Atlantic Forest bird communities of southeastern Brazil: implications for conservation, p. 423-436. In: *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*. (D. J. Levey, W. R. Silva, e M. Galetti, eds.). Wallingford: CABI Publishing.
- Silvério, D.V.; Lenza, E. 2010. Fenologia de espécies lenhosas em um cerrado típico no Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica*, 10:205-216.

- Smith, J.N.M.; Sweatman, H.P.A. 1976. Feeding habits and morphological variation in Cocos Finches. *Condor*, 78:244-248.
- Snow, D.W. 1965. A possible selective factor in the evolution of fruiting seasons in tropical forests. *Oikos*, 15: 274-281.
- Stanley, M. C.; Lill, A. 2001. Accessibility as a factor influencing frugivory by silvereyes (*Zosterops lateralis*): field comparisons with aviary experiments. *Australian Journal of Ecology* 49: 171-182.
- Stiles, E.W. 1993. The influence of pulp lipids on fruit preference by birds. *Vegetatio* 107-108: 227-235.
- Tubelis, D.P.; Cowling, A.; Donnelly, C. 2004. Landscape supplementation in adjacent savannas and its implications for the design of corridors for forest birds in the central Cerrado, Brazil. *Biological Conservation*, 118: 353-364.
- Voelker, G.; Rohwer, S.; Bowie, R.C.K.; Outlaw, D.C. 2007. Molecular systematics of a speciose, cosmopolitan songbird genus: defining the limits of, and relationships among, the *Turdus* thrushes. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 42: 422–434.
- Wang, B.C.; Smith, T.B. 2002. Closing the seed dispersal loop. *Trends in Ecology & Evolution*, 17(8): 379-385.
- Werner, J.; Griebeler, E.M. 2011. Reproductive Biology and Its Impact on Body Size: Comparative Analysis of Mammalian, Avian and Dinosaurian Reproduction. *PLoS ONE* 6(12): e28442
- Wheelwright, N.T. 1985. Fruit size, gape width, and the diets of fruit-eating birds, *Ecology*, 66(3): 808-818.
- Wheelwright, N.T.; Janson, C H. 1985. Colors of fruit displays of bird-dispersed plants in two tropical forests. *American Naturalist*, 126: 777–799.
- Wilson, A.L.; Downs, C.T. 2012. Food intake rates, assimilation efficiency, and transit times of Knysna (*Tauraco corythaix*) Turacos fed South African indigenous fruit. *Journal of Ornithology*, 153(2): 285-290.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As interações entre as espécies vegetais e as aves que se alimentam de seus frutos pode ter sua estrutura influenciada por diferentes fatores relacionados ao ambiente no qual estão inseridas. Um aspecto importante a ser considerado é a distribuição temporal dos recursos disponíveis, entre eles, a sazonalidade na frutificação das espécies.

O presente estudo mostra a importância de espécies que são frugívoras ocasionais, ou generalistas, nas interações estabelecidas em todos os ambientes analisados. A maior participação de espécies da guilda frugívora, cuja dieta é, majoritariamente, à base de frutos, ocorreu em mata atlântica. A análise de amplitude de nicho mostrou um nicho trófico mais estreito para espécies de matas sazonais e mata atlântica, que refletiria uma dieta mais especializada, do que o encontrado para espécies de cerrado ss, que teriam uma dieta mais generalista.

Relações entre a morfologia do bico e os itens da dieta somente foram observadas apenas em espécies de matas sazonais. Nesse ambiente foi possível verificar uma associação entre a largura e altura do bico com o tamanho do fruto consumido.

A variação observada quanto ao nível de especialização na dieta e na morfologia das aves pode estar relacionada à distribuição temporal de recursos, que é distinta entre os ambientes. Entretanto, deve-se considerar que outros fatores relacionados, por exemplo, à seleção dos frutos, características comportamentais das aves e interações ecológicas com outros elementos da comunidade podem influenciar de maneira significativa os padrões de consumo da avifauna.