



**Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais**

**Disponibilidade e consumo de frutos de *Michelia champaca* L.
(Magnoliaceae) na área urbana de Uberlândia, MG: uma
interação ave-planta exótica**

Diego Silva Freitas Oliveira

2010

Diego Silva Freitas Oliveira

**Disponibilidade e consumo de frutos de *Michelia champaca* L.
(Magnoliaceae) na área urbana de Uberlândia, MG: uma
interação ave-plantas exótica**

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

Orientador
Prof. Dr. Oswaldo Marçal Júnior

UBERLÂNDIA
Fevereiro - 2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O48d Oliveira, Diego Silva Freitas, 1984-
Disponibilidade e consumo de frutos de *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) na área urbana de Uberlândia, MG [manuscrito] : uma interação ave-planta exótica / Diego Silva Freitas Oliveira. - 2010.

33 f. : il.

Orientador: Oswaldo Marçal Júnior.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Inclui bibliografia.

1. Ave - Ecologia - Teses. 2. Ecologia urbana (Biologia) - Teses. I. Marçal Júnior, Oswaldo. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

CDU: 598.2 - 155.3

*Dedico aos meus pais,
exemplos de amor e dedicação.*

“Não é o mais forte que sobrevive; nem o mais inteligente. É o que melhor se adapta à mudança.”

Charles Darwin

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Divino e Joana, pelo apoio incondicional, amor, dedicação e paciência.

Aos meus irmãos pelo companheirismo constante, às vezes a distância.

Ao meu orientador Prof. Dr. Oswaldo Marçal Júnior pela confiança depositada em mim.

A todos os amigos que estiveram comigo ao longo dos últimos dois anos, me ajudando (ou atrapalhando) de alguma maneira, tornando este período muito mais agradável e divertido.

Aos colegas da Pós-Graduação pela convivência, ajuda nas disciplinas cursadas (especialmente no Curso de Campo) e discussões sobre temas ecológicos (ou não).

Aos colegas do Laboratório de Ornitologia pelos anos de aprendizado e diversão que me proporcionaram.

Ao Dr. Alexandre Gabriel Franchin pelas inúmeras lições de Ornitologia e pelo auxílio em todas as etapas do trabalho.

Ao amigo Rafael de Freitas Juliano pela colaboração na análise dos dados.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais da UFU pela estrutura oferecida e pelo auxílio na participação em eventos. A todos os professores que contribuíram para minha formação. À secretária Maria Angélica pela solicitude no atendimento sempre que necessário. À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos membros da banca examinadora por terem aceitado participar da minha formação como pesquisador e a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	3
2.1. Área de Estudo.....	3
2.2. Procedimentos.....	4
2.3. Análise de Dados.....	5
3. RESULTADOS.....	6
3.1. Disponibilidade de frutos.....	6
3.2. Consumidores de frutos.....	6
3.3. Tática de coleta e comportamento alimentar.....	7
3.4. Pico de visitação.....	9
3.5. Composição avifaunística das áreas.....	11
3.6. Hábitos alimentares.....	13
4. DISCUSSÃO.....	14
5. CONCLUSÕES.....	18
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Número de frutos maduros de *Michelia champaca* em áreas verdes urbanas de Uberlândia, MG..... página 6
- Tabela 2. Espécies de aves consumidoras de diásporos de *Michelia champaca* em áreas verdes urbanas de Uberlândia, MG..... página 7
- Tabela 3. Comportamento alimentar das espécies de aves no consumo dos diásporos de *Michelia champaca*.....página 8
- Tabela 4. Distribuição temporal das espécies de aves consumidoras de diásporos de *Michelia champaca* em áreas verdes urbanas de Uberlândia..... página 10
- Tabela 5. Consumo de diásporos de *Michelia champaca* por aves em três áreas verdes urbanas de Uberlândia, MG..... página 11

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. a) Localização na cidade de Uberlândia das três áreas verdes selecionadas. b), c) e d) Círculos brancos mostram a localização dos indivíduos de *Michelia champaca* observados no Parque Municipal do Sabiá, no Campus Umuarama e na Praça Montese, respectivamente.....página 4
- Figura 2. Frequência de eventos de alimentação segundo as táticas de coleta de frutos de *Michelia champaca* por espécies de aves em áreas verdes urbanas de Uberlândia, MG.....página 8
- Figura 3. Média de visitas por aves a *Michelia champaca* em áreas verdes urbanas de Uberlândia segundo horário do dia.....página 9
- Figura 4. Média de eventos de alimentação dos principais consumidores de sementes ariladas de *Michelia champaca* em três áreas verdes urbanas de Uberlândia, MG.....página 11
- Figura 5. Padrão de agrupamento de três áreas verdes urbanas de Uberlândia, em função da similaridade da avifauna consumidora de diásporos de *Michelia champaca* através do Índice de Sorensen (C_s).....página 12
- Figura 6. Número de eventos de alimentação das quatro principais espécies consumidoras de diásporos de *Michelia champaca* em três áreas verdes urbanas de Uberlândia.....página 13
- Figura 7. Proporção de espécies de diferentes hábitos alimentares registrados para aves consumidoras de diásporos de *Michelia champaca* na área urbana de Uberlândia..... página 13

RESUMO

Oliveira, D. S.F. (2009) Disponibilidade e consumo de frutos de *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) na área urbana de Uberlândia, MG: uma interação ave-planta exótica. Universidade Federal de Uberlândia. Dissertação de Mestrado. 23p.

Plantas exóticas utilizadas na arborização urbana podem ter um importante papel na conservação de aves em ambientes urbanos quando oferecem algum tipo de recurso. O objetivo deste trabalho foi avaliar a disponibilidade de frutos de *Michelia champaca* na área urbana de Uberlândia, bem como seu consumo por aves. Foram selecionadas três áreas verdes da cidade: Parque do Sabiá, Praça Montese e Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia. O estudo foi desenvolvido no período de junho de 2008 a outubro de 2009. Para a análise do consumo dos diásporos (sementes ariladas) por aves foram realizadas observações com o auxílio de binóculo (8x40mm) das 06:00 às 18:00h de forma não contínua (sessões de 2 a 4 horas). Ao todo foram realizadas 167 horas de observação, sendo 47 no Parque do Sabiá, 51 no Campus Umuarama e 69 na Praça Montese. A disponibilidade de diásporos foi estimada por meio da contagem de frutos abertos visíveis em 9 indivíduos no Campus, 13 na Praça e 12 no Parque. Frutos maduros estiveram disponíveis em pelo menos uma das áreas ao longo de praticamente todo o período do estudo inclusive em meses da estação seca, sendo a frutificação mais abundante em fevereiro de 2009. Foram registrados 149 eventos de alimentação (EA) realizados por 20 espécies de aves (3 ordens, 6 famílias, 15 gêneros). As espécies mais frequentes foram *Dacnis cayana* e *Tersina viridis* com 29 (19,5%) e 21 (14,1%) EA, respectivamente. Estas duas espécies também foram as que consumiram o maior número de diásporos, sendo 54 (20,3%) consumidas por *T. viridis* e 43 (16,17%) por *D. cayana*. De todos os diásporos consumidos 85,3% (n= 227) foram coletados por aves pousadas e 14,7% (n=39) foram coletados em voo. O comportamento alimentar mais frequente foi o de engolir imediatamente o diásporo (n=149; 56,02%). O horário com maior média de EA foi das 8:00 às 9:00 h ($\bar{X} = 1,5 \pm 1,47$) seguido pelo período de 7:00 às 8:00 h ($\bar{X} = 1,46 \pm 1,41$). Não houve diferença significativa entre as áreas no número de diásporos consumidos (Kruskal-Wallis; H=4,33; gl=2; p=0,12). O número de EA apresentou diferença marginalmente significativa entre as áreas (Kruskal-Wallis; H=5,83; gl=2; p=0,055). Na comparação do número de EA dos principais consumidores houve diferença significativa entre as áreas (Kruskal-Wallis; H= 10,45; gl=2; p=0,005). Em relação à composição avifaunística, a análise de agrupamento revelou maior similaridade entre Praça Montese e Campus Umuarama ($C_s = 0,69$). Em relação aos hábitos alimentares, houve predomínio de espécies onívoras (n=13; 65%), seguidas de espécies insetívoras (n=6; 35%). Não houve registros de interações agonísticas entre os consumidores de *M. champaca*. Os resultados indicam que esta espécie vegetal pode atuar como fonte alternativa de recurso alimentar para a avifauna local, uma vez que seus frutos ficam disponíveis durante a maior parte do ano.

Palavras-chave: frugivoria, ecologia urbana, aves, *Michelia champaca*

ABSTRACT

Oliveira, D.S.F. (2009) Availability and consumption of fruits of *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) in the urban area of Uberlândia, MG: a bird-exotic plant interaction. Universidade Federal de Uberlândia. MSc. thesis. 22p.

Exotic plants used in urban tree planting can play an important role in bird conservation in urban environments when they offer some kind of resource. The aim of this study was to evaluate the availability of fruits of *Michelia champaca* in the urban area of Uberlândia, and its consumption by birds. Three green areas of the city were selected: Parque do Sabiá, Praça Montese and Campus Umuarama of Federal University of Uberlândia. The study was carried out between June 2008 and October 2009. Observations were made with the aid of binoculars (8x40mm) for the analysis of consumption of diaspores (arillate seeds) by birds between 06:00 and 18:00 h (2 to 4 hours sessions). 167 hours of observation were accumulated, 47 in Parque do Sabiá, 51 in Campus Umuarama and 69 in Praça Montese. The availability of diaspores was estimated by counting all visible open fruits in 9 individuals on Campus, 13 on Praça and 12 on Parque. Mature fruits were available in at least one of the areas along virtually the entire period of study even in months of dry season, with the most abundant fruiting occurring in February 2009. A total of 149 feeding events (FE) performed by 20 species of birds (3 orders, 6 families, 15 genera) were recorded. The most frequent species were *Dacnis cayana* and *Tersina viridis* with 29 (19.5%) and 21 (14.1%) FE, respectively. These two species were also those who consumed the highest number of diaspores, with 54 (20.3%) being consumed by *T. viridis* and 43 (16.17%) by *D. cayana*. Of all consumed diaspores, 85.3% (n = 227) were collected by perching birds and 14.7% (n = 39) were collected in flight. The most frequent feeding behaviour was swallow diaspore immediately (n=149; 56.02). The higher mean of FE was between 8:00 and 9:00 h ($\bar{X} = 1.5 \pm 1.47$) followed by the period of 7:00 to 8:00 h ($\bar{X} = 1.46 \pm 1.41$). There was no significant difference between areas in the number of diaspores consumed (Kruskal-Wallis; H=4.33; gl=2; p=0.12). The number of feeding events presented marginally significant difference between areas (Kruskal-Wallis; H=5.83; gl=2; p=0.055). Comparing the number of FE of the main consumers there were significant difference between areas (Kruskal-Wallis; H= 10.45; gl=2; p=0.005). Regarding the composition of avifauna, the cluster analysis revealed a greater similarity between Praça Montese and Campus Umuarama (CS = 0.69). Regarding to feeding habits, there was a predominance of omnivores (n = 13; 65%), followed by insectivorous species (n = 6; 35%). There were no records of agonistic interactions among consumers of *M. champaca*. The results suggest that this species can act as an alternative source of alimentary resources for the local avifauna, since its fruits are available during most of the year.

Keywords: frugivory, urban ecology, birds, *Michelia champaca*

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a avifauna presente em áreas urbanas tem sido objeto de um grande número de estudos. Esses estudos têm procurado responder a questões relacionadas com a composição das avifaunas locais (Matarazzo-Neuberger 1995, Franchin e Marçal-Júnior 2004, Franchin *et al.* 2004, Manhães e Loures-Ribeiro 2005, Valadão *et al.* 2006a, b); a influência do hábitat na diversidade e abundância das espécies de aves (Daniels e Kirkpatrick 2006, Khera *et al.* 2009) e o estado de conservação das espécies presentes no ambiente urbano (Vasconcellos *et al.* 2007, Fuller *et al.* 2008).

Um grande interesse tem sido demonstrado sobre a avifauna em áreas verdes urbanas como praças, parques e *campi* universitários de cidades brasileiras (Matarazzo-Neuberger 1995, Franchin e Marçal-Júnior 2004, Franchin *et al.* 2004, Manhães e Loures-Ribeiro 2005, Valadão *et al.* 2006a, Valadão *et al.* 2006b). Em uma revisão sobre avifauna em cidades brasileiras, Franchin (2009) verificou a presença de 552 espécies em 22 cidades, distribuídas em 21 ordens, 71 famílias e 339 gêneros, sendo Passeriformes a ordem com maior número de espécies e Tyrannidae a família mais rica. Em nove cidades do Triângulo Mineiro, não incluindo Uberlândia, foram registradas 183 espécies representantes de 17 ordens, 47 famílias e 150 gêneros, com 100 espécies pertencentes à ordem Passeriformes e 29 à família Tyrannidae, sendo estes os grupos mais representativos (Franchin 2009). Em Uberlândia foram realizados levantamentos em diversos locais da cidade, incluindo áreas verdes onde 184 espécies de aves foram registradas (Franchin & Marçal Júnior 2002, Franchin & Marçal Júnior 2004, Franchin *et al.* 2004, Valadão *et al.* 2006a, b, Torga *et al.* 2007).

Argel-de-Oliveira (1996) considera que parques e áreas verdes públicas, que oferecem maior variedade e quantidade de recursos do que áreas mais ocupadas por construções permitem o estabelecimento de mais espécies animais, incluindo as aves. De fato, aves buscam em parques urbanos principalmente abrigo, poleiros, locais para nidificação e alimentação (Gilbert 1989). Dessa forma, a presença de arborização urbana é importante como fator de atração e manutenção das aves no ambiente urbano (Degraaf e Wentworth 1986, Blair 1996, Hostetler 1999, Fernandez-Juricic 2000, Mendonça-Lima e Fontana 2000, Clergeau *et al.* 2001).

Com exceção de remanescentes de vegetação natural, a maior parte dos indivíduos vegetais presentes nas cidades tropicais é composta por representantes de espécies não-

nativas, que podem ser usadas para ornamentação ou crescer espontaneamente como invasoras (Corlett 2005). Nesse sentido, frutos produzidos por espécies vegetais introduzidas passam a ter grande importância na manutenção da avifauna em ambientes antrópicos, principalmente quando há uma baixa disponibilidade de frutos silvestres (Reichard *et al.* 2001, Corlett 2005).

A utilização de frutos por aves tem sido amplamente relatada, e as altas taxas de consumo observadas além do grande número de visitas às plantas sugerem que tais recursos sejam importantes, não somente para as espécies frugívoras, como também para muitas espécies onívoras que se aproveitam da oferta destes recursos (Motta-Júnior e Lombardi 1990, Galetti e Pizo 1996, Pizo 1997, Krügel e Behr 1999, Francisco e Galetti 2002, Melo *et al.* 2003, Gridi-Papp *et al.* 2004).

A magnólia-amarela, *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae), é uma planta nativa da Índia e do Himalaia, de porte arbóreo, podendo atingir 10 metros de altura (Lorenzi *et al.* 2003). Foi introduzida no Brasil no Século XIX para ornamentação de calçadas e praças públicas, onde a altura das árvores varia de 3 a 7 metros (Lombardi e Motta-Júnior 1993). As flores de *M. champaca* são axilares, solitárias e numerosas, formadas entre outubro e novembro e dão origem a frutos em forma de cápsulas coriáceas (Lorenzi *et al.* 2003). Os frutos se abrem em uma sutura dorsal, expondo de uma a nove sementes cobertas por um arilo vermelho e oleoso. O consumo de frutos de *M. champaca* por aves já foi relatado anteriormente, com 19 espécies registradas visitando esta planta no Campus da Universidade Federal de São Carlos (Lombardi e Motta-Júnior 1993) e somente *Tersina viridis* em outra área antropizada do sudeste brasileiro (Figueiredo 1997). Entretanto, nenhum destes trabalhos avaliou a disponibilidade das sementes ariladas e sua relação com o consumo pelas aves.

Estudos sobre frugivoria por aves em ambientes urbanos, nos quais a vegetação encontra-se geralmente suprimida, são importantes, pois permitem quantificar e qualificar espécies da avifauna e da flora, possibilitando avaliar a interação entre diferentes espécies, gerando subsídios para futuros planos de manejo do ambiente urbano (Guimarães 2003). Apesar disso, no Brasil, ainda são poucos os estudos sobre frugivoria que avaliam a importância de frutos produzidos por espécies vegetais exóticas para a avifauna em ambientes urbanos (Lombardi e Motta-Júnior 1993, Marcondes-Machado *et al.* 1994, Figueiredo *et al.* 1995, Scheibler e Melo-Júnior 2003).

Os objetivos deste trabalho foram:

- Verificar a variação temporal na disponibilidade de frutos de *M. champaca* ao longo do ano;
- Determinar as espécies de aves que se alimentam de sementes ariladas (diásporos) de *Michelia champaca* na área urbana de Uberlândia;
- Avaliar padrões de consumo de diásporos pelas espécies de aves registradas;
- Comparar as áreas investigadas quanto à frequência de visitação e composição da avifauna consumidora.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O estudo foi realizado no município de Uberlândia, MG, Brasil (48°17'19"W, 18°55'23"S). O município apresenta cerca de 3.890 km² de área rural e 219 km² de área urbana. A população estimada é de aproximadamente 600.000 habitantes, com 2.232 hab/km² na zona urbana e 3 hab/km² na rural (IBGE 2007). A região é caracterizada por uma vegetação sob domínio do Cerrado (*sensu lato*), com refúgios vegetacionais de Mata Atlântica (IBGE 2004, IESB 2007). O clima é do tipo Aw, segundo Köppen, apresentando nítida sazonalidade, com chuvas de outubro a abril e seca de maio a setembro (Rosa *et al.* 1991).

Foram selecionadas três áreas verdes na área urbana para realização das observações: Parque Municipal do Sabiá, Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia e Praça Montese, no Bairro Jaraguá (Figura 1a). Estas áreas foram selecionadas em função da presença de vários indivíduos de *Michelia champaca* com frutos. A altura dos indivíduos observados varia de três a cinco metros.

O Parque do Sabiá (48°14'06"W, 18°54'21"S) está localizado a aproximadamente quatro quilômetros do centro da cidade, entre os bairros Tibery e Santa Mônica. A área total do parque é 185 ha dos quais cerca de 35 ha são remanescentes de vegetação nativa de diferentes fitofisionomias, incluindo mata mesófila semidecídua, cerradão, mata alagada ou de brejo e vereda (Guilherme *et al.* 1998) (Figura 1b). O Campus Umuarama (48°15'39"W, 18°53'06"S) se localiza a quatro quilômetros do centro da cidade e é caracterizado por arborização diversificada ao longo das calçadas, além de uma horta experimental (Franchin *et al.* 2004) ocupando uma área aproximada de 17,5 ha (Figura

1c). A Praça Montese ($48^{\circ}18'16''\text{W}$, $18^{\circ}55'20''\text{S}$) possui uma área de 0,73 ha, com vários indivíduos de espécies arbóreas ornamentais e está localizada no Bairro Jaraguá, a aproximadamente 200 metros do rio Uberabinha e três quilômetros do centro da cidade (Figura 1d).

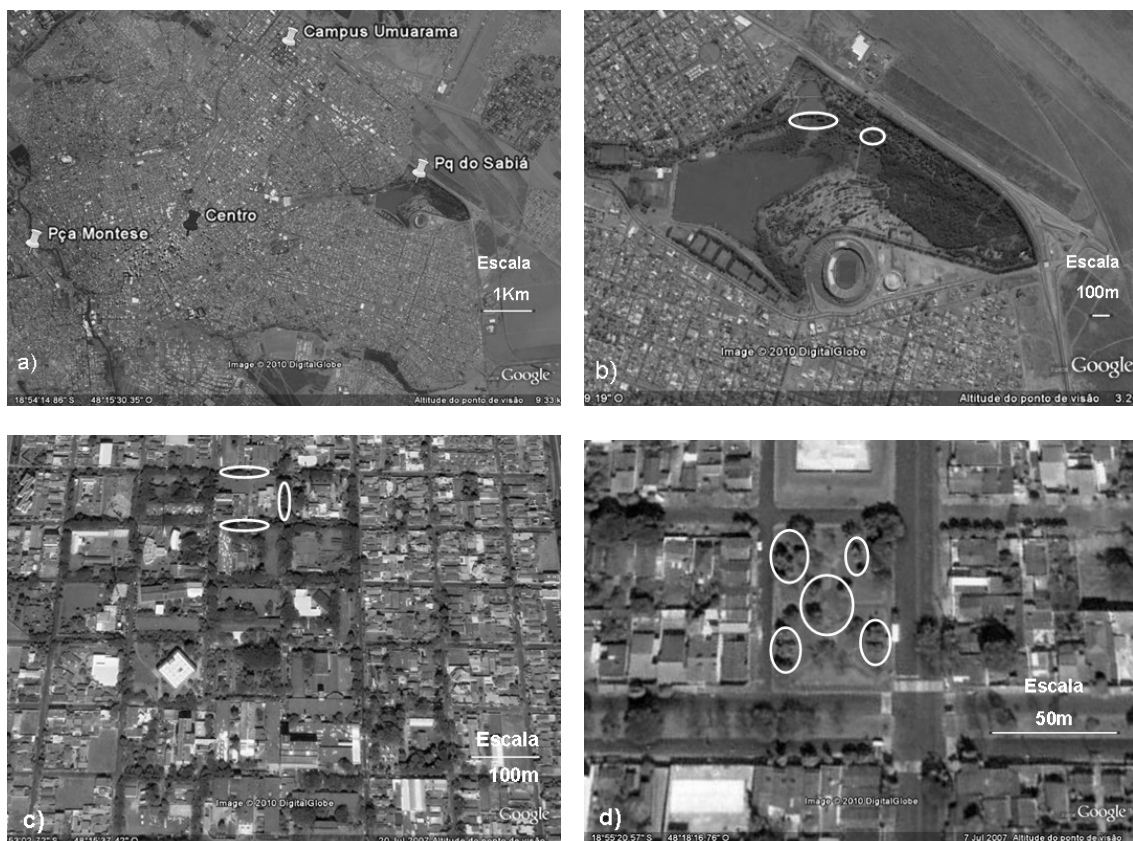


Figura 1. a) Localização na cidade de Uberlândia das três áreas verdes selecionadas. b), c) e d) Círculos brancos mostram a localização dos indivíduos de *Michelia champaca* observados no Parque Municipal do Sabiá, no Campus Umuarama e na Praça Montese, respectivamente. Fonte: Google (2007).

2.2. Procedimentos

O estudo foi desenvolvido no período de junho de 2008 a outubro de 2009. Foram realizadas observações em indivíduos de *M. champaca* selecionados de acordo com as condições de frutificação.

A disponibilidade de diásporos foi estimada por meio da contagem de frutos (cápsulas) abertos visíveis. Estas observações foram feitas ao longo de 13 meses compreendendo o período de julho de 2008 a julho de 2009 em nove indivíduos no Campus, 13 na Praça e 12 no Parque.

Para a análise do consumo dos diásporos por aves foram realizadas observações com o auxílio de binóculo (8x40mm) entre 06:00 e 18:00h de forma não contínua (sessões de

2 a 4 horas). Estas observações foram feitas de junho de 2008 a outubro de 2009 somente nos indivíduos com melhores condições de frutificação (cinco no Campus, cinco na Praça e quatro no Parque). Ao todo foram realizadas 167 horas de observação, sendo 47 no Parque do Sabiá, 51 no Campus Umuarama e 69 na Praça Montese. Foi empregado o método Animal Focal (Altmann 1974) para observação do comportamento das aves se alimentando de diásporos de *M. champaca*.

Foram realizados os seguintes registros para cada ave avistada: a espécie de ave visitante, o horário da visita, o tempo da visita, o número de diásporos ingeridos, a tática empregada na coleta do diásporo (em vôo ou pousado na planta) e o comportamento alimentar (se engole imediatamente o diásporo, mandíbula e engole, mandíbula e descarta o diásporo ou mandíbula e carrega o diásporo). Cada visita em que houve consumo foi considerada um evento de alimentação (EA).

Para identificação das espécies de aves registradas foi utilizado, sempre que necessário, um guia de campo (Sigrist 2009). A nomenclatura e a sequência taxonômica adotadas seguem CBRO (2009).

2.3. Análise de Dados

Foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis para testar as diferenças entre as áreas em relação ao número de eventos de alimentação e número de diásporos consumidos. Também se utilizou o teste de Kruskal-Wallis para comparar o número de EA considerando-se somente as espécies com maior número de registros em cada área. Quando houve diferença significativa foi realizado o teste de Mann-Whitney com correção de Bonferroni ($\alpha=0,05/3=0,016$) para detectar as diferenças entre as áreas. Para realização dos testes estatísticos considerou-se como unidade amostral a “hora-planta,” isto é, a observação de uma planta durante 60 minutos (Silva 1988). Todos os testes foram realizados no software Systat 10.2 (Wilkinson 1998) e para todos foi considerado o nível de significância de 5% (Zar 1999).

A similaridade avifaunística entre as áreas foi obtida pelo índice de similaridade de Sorensen (C_s) considerando presença e ausência das espécies nas áreas verdes (Magurran 2003). Foi realizada uma análise de agrupamentos com base no índice de similaridade e usando como método UPGMA. As análises de similaridade e agrupamento foram realizadas com o programa FITOPACSHELL (Shepherd 2006). Para definição dos hábitos alimentares foram utilizadas informações da literatura (Willis 1979, Motta-Júnior 1990, Piratelli e Pereira 2002).

3. RESULTADOS

3.1. Disponibilidade de frutos

Frutos maduros estiveram disponíveis em pelo menos uma das áreas ao longo de praticamente todo o período em que se procedeu a contagem. Na Praça Montese foi possível observar a presença de frutos abertos em 11 dos 13 meses amostrados. No Campus Umuarama havia diásporos disponíveis em 12 meses e no Parque somente em quatro meses (Tabela 1). A frutificação mais abundante ocorreu em fevereiro de 2009 no Campus ($\bar{X} = 94,33 \pm 76,69$), em agosto de 2008 e janeiro de 2009 na Praça ($\bar{X} = 6,92 \pm 9,95$ e $\bar{X} = 9,0 \pm 13,70$, respectivamente) e no Parque o pico de frutificação foi em março de 2009 ($\bar{X} = 4,17 \pm 6,38$). Considerando as três áreas estudadas a maior abundância de frutos abertos ocorreu em fevereiro de 2009 ($\bar{X} = 27,21 \pm 57,80$).

Tabela 1. Número de frutos maduros de *Michelia champaca* em áreas verdes urbanas de Uberlândia, MG. (Média \pm Desvio Padrão).

Mês/Área	Praça	Parque	Campus
jul/08	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	6,89 \pm 11,01
ago/08	6,92 \pm 9,95	0,00 \pm 0,00	8,89 \pm 11,21
set/08	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	6,56 \pm 5,08
out/08	2,54 \pm 4,98	0,00 \pm 0,00	3,89 \pm 6,37
nov/08	1,00 \pm 2,65	0,00 \pm 0,00	0,44 \pm 1,33
dez/08	1,38 \pm 2,84	0,00 \pm 0,00	1,22 \pm 3,67
jan/09	9,00 \pm 13,70	0,75 \pm 2,05	2,56 \pm 3,36
fev/09	5,00 \pm 5,49	0,92 \pm 1,51	94,33 \pm 79,69
mar/09	3,38 \pm 4,98	4,17 \pm 6,38	12,67 \pm 9,80
abr/09	0,38 \pm 1,39	2,83 \pm 5,31	0,00 \pm 0,00
mai/09	0,85 \pm 2,76	0,00 \pm 0,00	2,78 \pm 6,55
jun/09	0,54 \pm 1,33	0,00 \pm 0,00	2,56 \pm 6,62
jul/09	1,46 \pm 3,73	0,00 \pm 0,00	0,11 \pm 0,33

3.2. Consumidores de frutos

Foram registrados 149 eventos de alimentação, realizados por 20 espécies de aves (três ordens, seis famílias, 15 gêneros). A família Tyrannidae foi a mais representativa em número de espécies (nove espécies; 45%) e também a mais frequente (61 EA; 40,94%) seguida por Thraupidae (cinco espécies; 25% e 57 EA; 38,25%). As espécies mais frequentes foram *Dacnis cayana* e *Tersina viridis* com 29 (19,5%) e 21 (14,1%) eventos de alimentação, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies de aves consumidoras de diásporos de *Michelia champaca* em áreas verdes urbanas de Uberlândia, MG. (Média \pm Desvio Padrão. Sequência Taxonômica segundo CBRO 2009).

Família/Espécie	EA	%	Sementes	%	Sementes/EA	Tempo Médio
Columbidae	1		4			
<i>Patagioenas picazuro</i>	1	0,67	4	1,5	4	2,53
Picidae	1		1			
<i>Veniliornis passerinus</i>	1	0,67	1	0,38	1	1,217
Tyrannidae	61		95			
<i>Elaenia sp.</i>	4	2,68	4	1,5	1,00 \pm 0,00	3,66 \pm 2,08
<i>Machetornis rixosa</i>	1	0,67	1	0,38	1	1,87
<i>Myiozetetes similis</i>	2	1,34	2	0,75	1,00 \pm 0,00	2,29 \pm 2,37
<i>Pitangus sulphuratus</i>	6	4,03	14	5,26	2,33 \pm 1,51	1,95 \pm 2,22
<i>Megarynchus pitangua</i>	11	7,38	21	7,89	1,91 \pm 1,30	0,81 \pm 0,94
<i>Empidonomus varius</i>	1	0,67	1	0,38	1	0,78
<i>Tyrannus albogularis</i>	3	2,01	6	2,26	2,00 \pm 1,00	1,99 \pm 0,91
<i>Tyrannus melancholicus</i>	18	12,08	28	10,53	1,56 \pm 0,98	1,06 \pm 1,04
<i>Tyrannus savana</i>	15	10,07	18	6,77	1,20 \pm 0,41	0,99 \pm 1,51
Turdidae	26		51			
<i>Turdus rufiventris</i>	5	3,36	5	1,88	1,00 \pm 0,00	3,34 \pm 2,39
<i>Turdus leucomelas</i>	8	5,37	17	6,39	2,13 \pm 1,36	1,66 \pm 0,75
<i>Turdus amaurochalinus</i>	13	8,72	29	10,9	2,23 \pm 1,24	1,75 \pm 1,54
Mimidae	3		9			
<i>Mimus saturninus</i>	3	2,01	9	3,38	3,00 \pm 2,00	2,02 \pm 1,051
Thraupidae	57		106			
<i>Saltator similis</i>	1	0,67	1	0,38	1	1,5
<i>Thraupis sayaca</i>	3	2,01	4	1,5	1,33 \pm 0,58	1,24 \pm 1,00
<i>Thraupis palmarum</i>	3	2,01	4	1,5	1,33 \pm 0,58	1,53 \pm 0,70
<i>Tersina viridis</i>	21	14,09	54	20,3	2,57 \pm 1,40	3,20 \pm 2,22
<i>Dacnis cayana</i>	29	19,46	43	16,17	1,48 \pm 0,63	3,42 \pm 2,30
Total geral	149	100	266	100	1,79 \pm 1,12	2,154 \pm 1,96

Tersina viridis e *Dacnis cayana* foram as espécies que consumiram o maior número de diásporos (54; 20,3% e 43; 16,17%, respectivamente). *Patagioenas picazuro* e *Mimus saturninus* apresentaram as maiores médias de diásporos consumidos por visita (4,0) e (3,0 \pm 2,0), respectivamente (Tabela 2).

3.3. Tática de coleta e comportamento alimentar

Dos 266 diásporos consumidos, 85,3% (n= 227) foram coletados por aves pousadas e 14,7% (n=39) foram coletados em vôo. Tiranídeos foram responsáveis pelo consumo de 97,4% (n=38) dos diásporos que foram coletados em vôo, sendo *Megarynchus pitangua* e *Tyrannus savana* as duas únicas espécies que adotaram esta tática na maior parte de suas visitas a *M. champaca* (Figura 2).

O comportamento alimentar mais frequente foi o de engolir imediatamente o diásporo (n=149; 56,02%) seguido por mandibular e engolir (n=103; 38,72%) (Tabela 3).

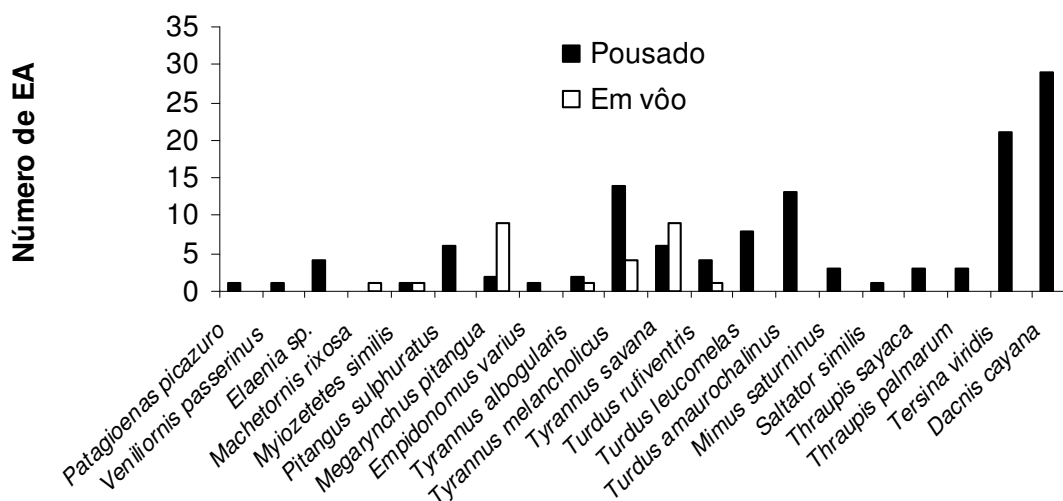


Figura 2. Frequência de eventos de alimentação segundo táticas de coleta de frutos de *Michelia champaca* por espécies de aves em áreas verdes urbanas de Uberlândia, MG.

Tabela 3. Comportamento alimentar das espécies de aves no consumo dos diásporos de *Michelia champaca*. Comportamento (E=engole, ME=mandibula e engole, MD=mandibula e descarta, MC=mandibula e carrega. Valores representam número de diásporos. Sequência taxonômica segundo CBRO 2009).

Espécie	E	MD	MC	ME
<i>Patagioenas picazuro</i>	-	4	-	-
<i>Veniliornis passerinus</i>	1	-	-	-
<i>Elaenia sp.</i>	1	-	-	3
<i>Mactornis rixosa</i>	1	-	-	-
<i>Myiozetetes similis</i>	2	-	-	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	14	-	-	-
<i>Megarynchus pitangua</i>	21	-	-	-
<i>Empidonomus varius</i>	1	-	-	-
<i>Tyrannus albogularis</i>	6	-	-	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	23	-	-	5
<i>Tyrannus savana</i>	18	-	-	-
<i>Turdus rufiventris</i>	5	-	-	-
<i>Turdus leucomelas</i>	16	-	1	-
<i>Turdus amaurochalinus</i>	29	-	-	-
<i>Mimus saturninus</i>	8	1	-	-
<i>Saltator similis</i>	-	1	-	-
<i>Thraupis sayaca</i>	-	2	-	2
<i>Thraupis palmarum</i>	-	-	1	3
<i>Tersina viridis</i>	1	-	-	53
<i>Dacnis cayana</i>	2	3	1	37

3.4. Pico de visitação

O horário com maior média de eventos de alimentação foi das 8:00 às 9:00 h ($\bar{X} = 1,5 \pm 1,47$) seguido pelo período de 7:00 às 8:00 h ($\bar{X} = 1,46 \pm 1,41$)(Figura 3). Ao longo de todo o dia pôde-se observar o consumo de diásporos de *M. champaca* por aves, sendo *Dacnis cayana* a espécie registrada em maior número de intervalos de hora. *T. amaurochalinus* também consumiu os diásporos de magnólia ao longo da maior parte do dia (Tabela 4). Não houve diferença significativa entre as áreas no número de diásporos consumidos (Kruskal-Wallis; $H=4,33$; $gl=2$; $p=0,12$) e no número de EA a diferença foi marginalmente significativa (Kruskal-Wallis; $H=5,83$; $gl=2$; $p=0,055$). Na comparação levando em conta o número de EA das principais espécies visitantes houve diferença significativa entre as áreas (Kruskal-Wallis; $H= 10,45$; $gl=2$; $p=0,005$; Figura 4). A análise *a posteriori* pelo teste de Mann-Whitney revelou diferença entre Parque e Campus (Mann-Whitney; $U=1489$; $gl=1$; $p= 0,004$) e entre Parque e Praça (Mann-Whitney; $U=1311.000$; $gl=1$; $p= 0,016$), mas não houve diferença entre Praça e Campus (Mann-Whitney; $U=1843$; $gl=1$; $p= 0,440$).

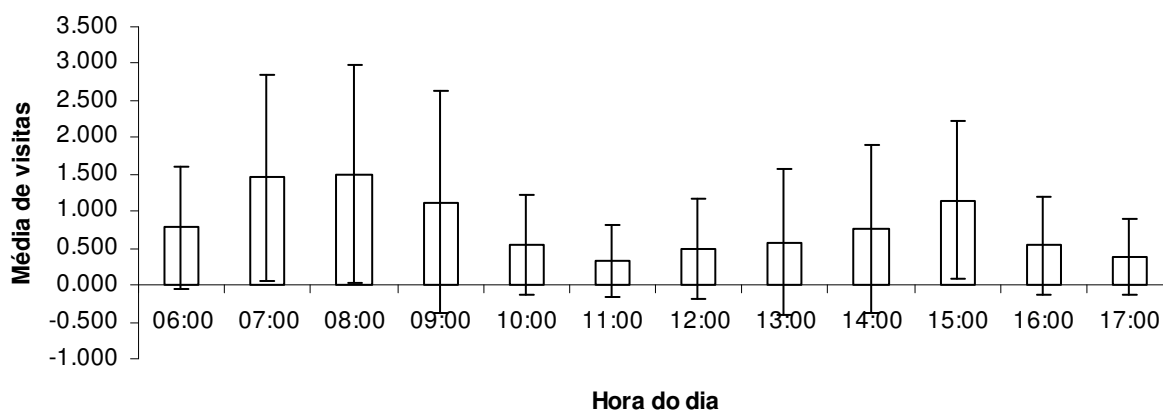


Figura 3. Média de visitas por aves a *Michelia champaca* em áreas verdes urbanas de Uberlândia segundo horário do dia.

Tabela 4. Distribuição temporal das espécies de aves consumidoras de diásporos de *Michelia champaca* em áreas verdes urbanas de Uberlândia, MG. (FRU=frugívoro, ONI=onívoro, INS=insetívoro. Sequência Taxonômica segundo CBRO2009).

Família	Espécie	Dieta	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	FRU		■										
Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i>	INS		■										
Tyrannidae	<i>Elaenia spp.</i>	ONI									■	■	■	■
	<i>Machetornis rixosa</i>	INS			■									
	<i>Myiozetetes similis</i>	ONI			■								■	
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	ONI	■	■	■	■	■	■						■
	<i>Megarynchus pitangua</i>	ONI			■				■	■	■	■	■	
	<i>Empidonomus varius</i>	INS						■						
	<i>Tyrannus albogularis</i>	INS						■		■				
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	INS		■	■	■	■				■	■	■	■
	<i>Tyrannus savana</i>	INS		■	■	■	■			■				
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	ONI	■	■	■	■	■							
	<i>Turdus leucomelas</i>	ONI		■	■	■			■			■	■	■
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	ONI	■	■	■	■	■	■	■			■		
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	ONI		■	■	■								
Thraupidae	<i>Saltator similis</i>	ONI	■											
	<i>Thraupis sayaca</i>	ONI		■	■	■								■
	<i>Thraupis palmarum</i>	ONI		■	■						■		■	
	<i>Tersina viridis</i>	ONI		■	■	■	■	■	■				■	
	<i>Dacnis cayana</i>	ONI	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■

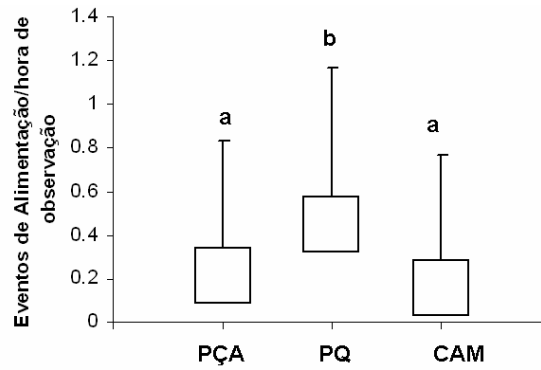


Figura 4. Média de eventos de alimentação dos principais consumidores de sementes ariladas de *Michelia champaca* em três áreas verdes urbanas de Uberlândia, MG. Letras distintas indicam diferença significativa ($p < 0,016$) segundo o Teste de Mann-Whitney após correção de Bonferroni.

3.5. Composição avifaunística das áreas

Foram registradas 17 espécies na Praça Montese (duas ordens, cinco famílias, 13 gêneros), 10 espécies no Parque do Sabiá (duas ordens, cinco famílias, nove gêneros) e nove no Campus Umuarama (uma ordem, três famílias, sete gêneros) (Tabela 5).

Tabela 5. Consumo de diásporos de *Michelia champaca* por aves em três áreas verdes urbanas de Uberlândia, MG. (EA= Evento de alimentação, D=Diásporo) (Média \pm Desvio Padrão)

Família/Espécie	Parque			Campus			Praça		
	EA	D	D/EA	EA	D	D/EA	EA	D	D/EA
Columbidae									
<i>Patagioenas picazuro</i>	-	-	-	-	-	-	1	4	4,00
Picidae									
<i>Veniliornis passerinus</i>	1	1	1,00	-	-	-	-	-	-
Tyrannidae									
<i>Elaenia</i> spp.	1	1	1,00	-	-	-	3	3	1,00 \pm 0,00
<i>Machetornis rixosa</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	1,00
<i>Myiozetetes similis</i>	1	1	1,00	-	-	-	1	1	1,00
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	5	5,00	3	4	1,33 \pm 0,58	2	5	2,50 \pm 0,71
<i>Megarynchus pitangua</i>	-	-	-	7	15	2,14 \pm 1,46	4	6	1,50 \pm 1,00
<i>Empidonomus varius</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	1,00
<i>Tyrannus albogularis</i>	-	-	-	-	-	-	3	6	2,00 \pm 1,00
<i>Tyrannus melancholicus</i>	-	-	-	8	13	1,63 \pm 1,41	10	15	1,50 \pm 0,53
<i>Tyrannus savana</i>	-	-	-	-	-	-	15	18	1,20 \pm 0,41
Turdidae									
<i>Turdus rufiventris</i>	5	5	1,00 \pm 0,00	-	-	-	-	-	-
<i>Turdus leucomelas</i>	3	5	1,67 \pm 1,16	4	7	1,75 \pm 0,50	1	5	5,00
<i>Turdus amaurochalinus</i>	-	-	-	2	5	2,50 \pm 2,12	11	24	2,18 \pm 1,17
Mimidae									
<i>Mimus saturninus</i>	1	1	1,00	-	-	-	2	8	4,00 \pm 1,41
Thraupidae									
<i>Saltator similis</i>	1	1	1,00	-	-	-	-	-	-
<i>Thraupis sayaca</i>	1	1	1,00	1	2	2,00	1	1	1,00
<i>Thraupis palmarum</i>	-	-	-	2	3	1,50 \pm 0,71	1	1	1,00
<i>Tersina viridis</i>	-	-	-	6	22	3,67 \pm 1,03	15	32	2,13 \pm 1,30
<i>Dacnis cayana</i>	21	32	1,52 \pm 0,68	1	1	1	7	10	1,43 \pm 0,54
Total	36	53	1,47\pm0,88	34	72	2,12\pm1,34	79	141	1,79\pm1,09

Em relação à composição avifaunística, a análise de agrupamento revelou maior similaridade entre Praça Montese e Campus Umuarama ($C_S = 0,69$). A avifauna consumidora de diásporos de *M. champaca* no Parque do Sabiá apresentou menor similaridade tanto com a Praça ($C_S = 0,51$) quanto com o Campus ($C_S = 0,42$) (Figura 5). Entre as quatro espécies mais frequentes, *D. cayana* foi a única a ocorrer nas três áreas e ter maior número de registros no Parque, sendo responsável por 58,3% dos registros nesta área. *T. viridis* e *T. melancholicus* tiveram a maior parte de seus registros obtida na Praça e *T. savana* foi exclusiva desta área (Figura 6). Outras quatro espécies foram exclusivas da Praça (*E. varius*, *M. rixosa*, *P. picazuro*, *T. albogularis* e três exclusivas do Parque (*S. similis*, *T. rufiventris* e *V. passerinus* (Tabela 5).

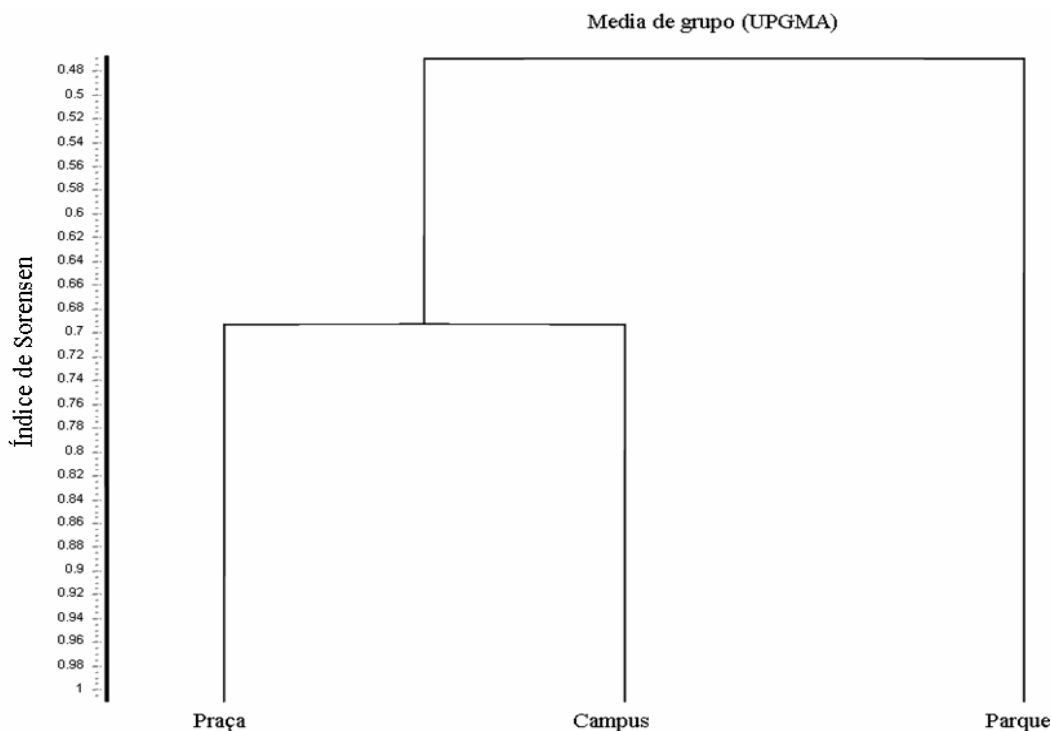


Figura 5. Padrão de agrupamento de três áreas verdes urbanas de Uberlândia, em função da similaridade da avifauna consumidora de diásporos de *Michelia champaca* através do índice de Sorensen (C_S).

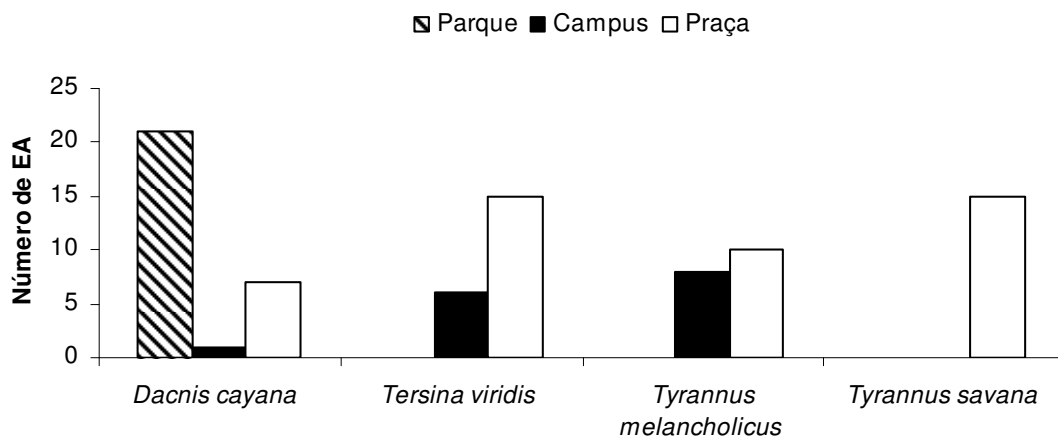


Figura 6. Número de eventos de alimentação das quatro principais espécies consumidoras de diásporos de *Michelia champaca* em três áreas verdes urbanas de Uberlândia.

3.6. Hábitos alimentares

Em relação aos hábitos alimentares, houve predomínio de espécies onívoras (n=13; 65%), seguidas de espécies insetívoras (n=6; 35%) (Figura 7). Não houve registro de interações agonísticas entre os consumidores de *M. champaca*.

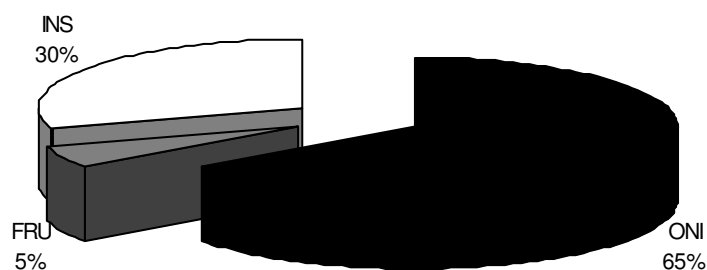


Figura 7. Proporção de espécies de diferentes hábitos alimentares registrados para aves consumidoras de diásporos de *Michelia champaca* na área urbana de Uberlândia. (INS=insetívoros; ONI=onívoros; FRU=frugívoros)

4. DISCUSSÃO

A presença de frutos maduros durante quase todo o ano, inclusive durante a estação seca, indica que as sementes ariladas de *M. champaca* podem atuar como fonte alternativa de recursos alimentares, principalmente em períodos de escassez de frutos nativos. Espécies com longos períodos de frutificação também podem ser importantes em momentos de baixa abundância de invertebrados (Corlett 2005), uma vez que seus frutos são consumidos por aves insetívoras. O arilo de *M. champaca* é rico em compostos energéticos, principalmente lipídios (Nooteboom 1993). Segundo Gill (1994) lipídios produzem duas vezes mais energia por grama do que carboidratos e proteínas, e aves migratórias precisam consumir grandes quantidades de alimentos ricos em energia em função do elevado custo da migração. Entre os principais consumidores registrados neste estudo estão espécies de hábitos migratórios como *Tyrannus melancholicus* e *Tyrannus savana* (Ridgely e Tudor 1994, Sick 1997). Assim, o arilo oferecido pelos indivíduos de *M. champaca* pode funcionar como uma importante fonte de energia para estas espécies durante o período em que populações destas se encontram na região do estudo.

O número de espécies de aves registrado alimentando-se dos diásporos de *M. champaca* é similar ao encontrado em outros estudos de frugivoria em espécies vegetais exóticas. Lombardi e Motta-Junior (1993) registraram 19 espécies consumindo diásporos de *M. champaca* em São Carlos. Marcondes-Machado *et al.* (1994) observaram 23 espécies alimentando-se dos frutos de *Ficus microcarpa*. Scheibler e Melo-Júnior (2003) encontraram 12 espécies de aves consumindo os frutos de *Ligustrum lucidum* e *Ligustrum japonicum*.

O grande número de visitas por espécies da família Tyrannidae já era esperado, pois esta é a mais rica entre as famílias de aves das savanas tropicais (Franchin *et al.* 2008) e com muitos representantes comuns em ambiente urbano (Franchin *et al.* 2004, Franchin e Marçal-Júnior 2004). Trata-se de uma família composta principalmente por insetívoros, embora algumas espécies possam incluir frutos em sua dieta (Ridgely e Tudor 1994, Sick 1997). A família Thraupidae, a segunda mais frequente neste trabalho, foi a que mais visitou *M. champaca* em estudo similar realizado em São Carlos (Lombardi e Motta-Júnior 1993). O registro do consumo de diásporos por *Veniliornis passerinus*, membro de uma família primariamente insetívora, confirma o hábito frugívoro dos picídeos, já registrado anteriormente

(Kattan 1988, Marcondes-Machado *et al.* 1994, Ruiz *et al.* 2000, Francisco e Galetti 2001, Cazetta *et al.* 2002, Pizo 2004, Tubelis 2007).

A espécie de ave mais frequente neste estudo, *Dacnis cayana*, também apareceu entre os consumidores de espécies nativas com frutos carnosos (Galetti e Pizo 1996, Guimarães 2003, Manhães *et al.* 2003) e frutos deiscetes com sementes cobertas por arilo (Pizo 1997, Krugel e Behr 1999, Valente 2001, Cazetta *et al.* 2002, Francisco e Galetti 2002) sendo a principal consumidora de sementes ariladas de quatro espécies do gênero *Trichilia* (Gondim 2001), o que sugere que arilos são um componente importante da dieta deste traupídeo. Ao contrário de *M. champaca* (Lombardi e Motta-Junior 1993), a figueira exótica *Ficus microcarpa* não atraiu *D. cayana* no Campus da Universidade de São Paulo em Pirassununga (Marcondes-Machado *et al.* 1994) apesar de esta espécie de ave ocorrer naquela área (Gussoni 2003). Considerando que *D. cayana* foi responsável por mais da metade dos registros em uma das áreas do presente estudo, e que houve diferença significativa desta para os visitantes principais das outras áreas, é possível que as sementes ariladas de *M. champaca* exerçam um papel importante como fonte de alimento para populações locais de determinadas espécies da avifauna.

A grande representatividade de *Tersina viridis*, espécie que consumiu maior número de diásporos e segunda em número de eventos de alimentação, reforça a ideia de que existe uma estreita relação entre esta ave e *Michelia champaca*. Segundo Sick (1997), bandos de *T. viridis* se aglomeram em locais onde há magnólias frutificando. Em um trabalho realizado no sudeste do Brasil, *T. viridis* foi a única espécie que consumiu os diásporos de *M. champaca* (Figueiredo 1997). Apesar disso, o consumo por esta espécie não foi registrado no Parque do Sabiá no presente estudo, embora *T. viridis* seja provável residente na área (Franchin e Marçal-Júnior 2004) e já tenha sido observada se alimentando de *M. champaca* neste local (A.G. Franchin, com. pes.). Uma possível explicação para a ausência de *T. viridis* no Parque é que nesta área a frutificação foi menos abundante e teve uma duração menor, fazendo com que os indivíduos desta espécie de ave procurassem as sementes ariladas em outros locais da cidade.

Tyrannus savana é uma espécie que ocorre tanto no Parque (Franchin e Marçal-Júnior 2004) como no Campus (Franchin *et al.* 2004); todavia, só se pôde observar o consumo de diásporos por esta espécie na Praça. Um fator que pode ter levado à ausência de *T. savana* no Parque do Sabiá é a presença de remanescentes de

vegetação nativa, o que pode representar uma maior oferta de recursos, de modo que os indivíduos desta espécie de ave não recorreram às sementes ariladas de *M. champaca* como fonte de alimento. De maneira similar, o Campus Umuarama tem uma área maior do que a da Praça Montese, com uma cobertura vegetal mais diversa incluindo várias espécies frutíferas atrativas para as aves (Faleiro e Amâncio-Pereira 2007). Durante o período do estudo não havia na Praça e em suas proximidades nenhuma outra planta com frutos, o que pode ter aumentado a importância relativa de *M. champaca* nesta área, fazendo com que mais espécies a visitassem e o número de eventos de alimentação fosse maior em relação aos outros locais.

O resultado da análise de agrupamento, indicando maior similaridade entre as avifaunas do Campus e da Praça, ambas pouco similares à avifauna do Parque, pode estar relacionado ao fato de o Parque possuir uma fauna mais rica, com 149 espécies (Franchin e Marçal-Júnior 2004) contra 91 no Campus (Franchin *et al.* 2004) e 72 em praças de Uberlândia, em levantamentos que não incluíram a Praça Montese (Franchin e Marçal-Júnior 2002). Assim, a presença de um número maior de potenciais consumidores no Parque permitiu que os diásporos de *M. champaca* fossem consumidos por uma fauna diferente daquela das outras áreas estudadas.

O predomínio da estratégia de coletar os frutos pousado parece refletir uma vantagem desta tática, uma vez que permite à ave escolher o fruto a ser consumido. Em vôo, a ave tem menor possibilidade de escolha, além de ter um gasto energético maior (Melo *et al.* 2003). Em ambientes perturbados, há um predomínio de aves onívoras, pois as espécies que compõem essas guildas alimentares são, em sua maioria, generalistas que podem se beneficiar das alterações provocadas pelo homem e explorar uma maior variedade de recursos (Villanueva e Silva 1996, Franchin 2009) o que explica o maior número de onívoros entre as espécies registradas neste estudo. Em função da maior plasticidade de sua dieta, onívoros são a guilda que mais frequentemente se beneficia da presença de plantas frutíferas exóticas (Stiles 1982, LaRue 1994, Reichard *et al.* 2001).

Na área urbana de Hong Kong foram registradas interações entre aves e/ou morcegos e 29 espécies de plantas exóticas, a maioria envolvendo frugivoria (Corlett 2005). Ainda segundo o mesmo autor, alguns frutos exóticos estiveram disponíveis ao longo de todo o ano, inclusive nos períodos de baixa produção de frutos por espécies nativas. Em um estudo que avaliou a utilização de plantas por aves em jardins urbanos da Austrália, Daniels e Kirkpatrick (2006) constataram que

plantas exóticas foram mais utilizadas do que as nativas para obtenção de frutos, um indício de que espécies vegetais introduzidas podem ser importantes para a conservação das aves nas cidades. Entretanto, figueiras nativas atraem mais aves e morcegos frugívoros do que exóticas (Corlett 2006) e aves nectarívoras urbanas dão preferência a plantas nativas (French *et al.* 2005, Young *et al.* 2007). Além disso, a diversidade de aves pode diminuir com o aumento da densidade de espécies arbóreas exóticas (Khera *et al.* 2009), resultados que sugerem que, embora algumas espécies de aves possam se beneficiar da presença de plantas frutíferas exóticas na área urbana, estas espécies introduzidas podem afetar negativamente a avifauna presente nestes ambientes.

Lombardi e Motta-Júnior (1993) recomendam o plantio de indivíduos de *M. champaca* no ambiente urbano em função da sua oferta de alimento a diversas espécies de aves, além da sua aparente incapacidade de crescimento fora de cultivo no Brasil. Blum *et al.* (2008) avaliaram a situação da arborização das vias públicas de Maringá, indicando as espécies com potencial para se estabelecer ou se tornar invasoras, e classificaram a magnólia-amarela, *M. champaca*, como espécie introduzida, isto é, aquelas cujos indivíduos conseguem se desenvolver, mas sem se reproduzir no novo ambiente. Entretanto, Figueiredo (1997) testou um modelo de adaptação desta planta exótica ao ambiente brasileiro e verificou que a adaptação seria possível se os diásporos fossem consumidos por uma ave e defecados em terreno pantanoso, de modo a permitir sua germinação. Assim, apesar de *M. champaca* atuar como fonte de alimento para diversas espécies no ambiente urbano, o seu plantio não deve ser recomendado sem que novos estudos avaliem se esta espécie pode se estabelecer em áreas naturais da região de Uberlândia. Estudos futuros podem ainda investigar quais são as plantas nativas frutíferas mais atrativas para as aves, de modo a permitir o manejo adequado do ambiente urbano.

5. CONCLUSÕES

Frutos maduros de *Michelia champaca* podem ser encontrados ao longo de quase todo o ano, indicando que a referida espécie vegetal pode atuar como fonte alternativa de alimento para a avifauna local, principalmente em períodos de escassez de frutos silvestres.

A comunidade de aves que consome sementes ariladas de *Michelia champaca* na área urbana de Uberlândia é diversificada taxonomicamente.

Diferentes estratégias são empregadas na coleta e consumo dos frutos, sendo predominante aquela menos dispendiosa energeticamente.

As três áreas pesquisadas mostraram diferenças quanto à composição da avifauna consumidora de *Michelia champaca*. Entretanto, não há diferença entre estas quanto ao número de visitas e de sementes ariladas consumidas pelas aves.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altmann, J. (1974) Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49: 227–267
- Argel-de-Oliveira, M. M. (1996). *Aves urbanas*. In: Anais do V Congresso Brasileiro de Ornitologia. Campinas: UNICAMP. p.151-162.
- Blair, R. B. (1996) Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecol. Appl.* 6 (2): 506-519.
- Blum, C. T., M. Borgo e A. C. F. Sampaio (2008) Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. *Rev. SBAU* 3 (2):78-97.
- Cazetta, E., P. Rubim, V. O. Lunardi, M. R. Francisco e M. Galetti (2002) Frugivoria e dispersão de sementes de *Talauma ovata* (Magnoliaceae) no sudeste brasileiro. *Ararajuba*10: 199-206.
- CBRO. (2009) Lista das aves do Brasil. 8ª edição. *Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia*. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 06/11/2009.
- Clergeau, P., J. Jokimaki e J. P. L. Savard (2001) Are urban bird communities influenced by the bird diversity of the adjacent landscapes? *J. Appl. Ecol.*, 38:1122-1134.
- Corlett, R. (2005) Interactions between birds, fruit bats and exotic plants in urban Hong Kong, South China. *Urban Ecosys.* 8:275–283.
- Corlett, R. (2006) Figs (*Ficus*, Moraceae) in Urban Hong Kong, South China. *Biotropica* 38(1): 116–121.
- Daniels, G. D. e J. B. Kirkpatrick (2006) Does variation in garden characteristics influence the conservation of birds in suburbia? *Biol. Cons.* 133: 326–335.
- Degraaf, R. M. e J. M. Wentworth (1986) Avian guild structure and habitat associations in suburban bird communities. *Urban Ecol.* 9: 399-412.
- Faleiro, W. e F. Amâncio-Pereira (2007) Arborização viária do Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, MG. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal* 10:1-17. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/florestal10/pages/artigos/ARTIGO_08.pdf> Acesso em: 06/01/2010.
- Fernandez-Juricic, E. (2000) Avifaunal use of wooded streets in an urban landscape. *Conserv. Biol.* 14: 513-521.
- Figueiredo, R. A., J. C. Motta-Junior e L. A. Silva-Vasconcelos (1995) Pollination, seed dispersal, seed germination and establishment of seedlings of *Ficus microcarpa*, Moraceae, in southeastern Brazil. *Rev. Brasil. Biol.* 55:233-239.

- Figueiredo, R. A. (1997) Testing a biological model of adaptation for the exotic tree *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) in Brazil. *Ciência e Cultura* 49 (4): 278-280.
- Franchin, A. G. (2009) *Avifauna em áreas urbanas brasileiras, com ênfase em cidades do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- Franchin, A. G. e O. Marçal Júnior (2002) A riqueza da avifauna urbana em praças de Uberlândia (MG). *Rev. Horiz. Cient.* 1:1-20.
- Franchin, A. G. e O. Marçal Júnior (2004) A riqueza da avifauna do Parque do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). *Biotemas* 17(1):179-202.
- Franchin, A. G., G. M. Oliveira, C. Melo, C. E. R. Tomé e O. Marçal Júnior (2004) Avifauna do Campus Umuarama, Universidade Federal de Uberlândia (Uberlândia, MG). *Rev. Bras. Zool.* 6 (2):219-230.
- Franchin, A.G., R. F. Juliano, M. F. Kanegae e O. Marçal Junior (2008) Birds in the Tropical Savannas, Em: K. Del Claro, P. S. Oliveira, V. Rico-Gray, A. A. A. Barbosa, A. Bonet, F. R. Scarano, F. J. M. Garzon, G. C. Villarnovo, L. Coelho, M. V. Sampaio, M. Quesada, M. R. Morris, N. Ramirez, O. Marçal Junior, R. H. F. Macedo, R. J. Marquis, R. P. Martins, S. C. Rodrigues, U. Luttge (eds) International Commission on Tropical Biology and Natural Resources. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, UK, [<http://www.eolss.net>]
- Francisco, M. R. e M. Galetti (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.
- Francisco, M. R. e M. Galetti (2002) Consumo dos frutos de *Davilla rugosa* (Dilleniaceae) por aves numa área de cerrado em São Carlos, Estado de São Paulo. *Ararajuba* 10 (2): 193-198.
- French, K., R. Major e K. Hely. (2005) Use of native and exotic garden plants by suburban nectarivorous birds. *Biol. Cons.* 121:545-559.
- Fuller, R. A., J. Tratalos e K. J. Gaston (2008) How many birds are there in a city of half a million people? *Diversity Distrib.* 15 (2):328-337.
- Galetti, M. e M. A. Pizo (1996) Fruit eating birds in a forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba*, 4:71-79.
- Gilbert, O. L. (1989) *The ecology of urban habitats*. Chapman and Hall, London.
- Gill, F. B. (1994) *Ornithology*. 2 ed. New York: W.H. Freeman.
- 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.

Google (2007) *Google Earth*.

Gridi-Papp, C. O., M. Gridi-Papp e W. R. Silva (2004) Differential fruit consumption of two melastomataceae by birds in Serra da Mantiqueira, southeastern Brazil. *Ararajuba* 12 (1): 7-13.

Guilherme, F. A. G, J. N. Nakajima, C. A. P. Lima e A. Vanini (1998) Fitofisionomias e a flora lenhosa nativa do Parque do Sabiá, Uberlândia, MG. *Daphne* 8(2): 17-30.

Guimarães, M. A. (2003) Frugivoria por aves em *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae) na zona urbana do município de Araruama, estado do Rio de Janeiro, sudeste brasileiro. *Atualid. Ornitol.* 116: 12-21.

Gussoni, C.O.A. (2003) Avifauna do Campus da Universidade de São Paulo, Município de Pirassununga, Estado de São Paulo. *Boletim CEO* 15: 2-15.

Hostetler, M. (1999) Scale, birds, and human decisions: a potential for integrative research in urban ecosystems. *Landscape Urban Plan.* 45:15-19.

IBGE – FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004. *Biomass. Mapas temáticos*. IBGE, Brasil. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 04/08/2009.

IBGE – FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativa da população. 2007: Contagem da população*. IBGE, Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20/03/2009.

IESB (Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia). 2007. *Levantamento da cobertura vegetal nativa do Bioma Mata Atlântica. – Relatório Final*. PROBIO/IESB: Publicação online. 2007. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/mata_atlantica/documentos/relatorio_final.pdf>

Kattan, G. (1988) Food habits and social organization of acorn woodpeckers in Colombia. *Condor* 90: 100-106.

Khera, N., V. Mehta e B. C. Sabata (2009) Interrelationship of birds and habitat features in urban green spaces in Delhi, India. *Urban For. Urban Green.* 8: 187–196.

Krügel, M.M. e E. R. Behr (1999) Consumo de frutos de *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae) por aves em fragmentos florestais urbanos de Maringá, Paraná. *Biotemas* 12(1):149-155.

La Rue, C. T. (1994) Birds of Northern Black Mesa, Navajo County, Arizona. *Great Basin Nat.* 54(1):1-63.

Lombardi, J. A e J. C. Motta-Junior (1993) Seeds of the champak, *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) as a food source for Brazilian birds. *Ciência e Cultura*, 45 (6): 408-409.

- Lorenzi, H. H. M. Souza, M. A. V. Torres e L. B. Bacher (2003) *Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- Magurran, A. E. (2003) *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Manhães, M. A. e A. Loures-Ribeiro (2005) Spatial distribution and diversity of bird community in an urban area of Southeast Brazil. *Braz. Arch. Biol. Techn.* 48 (2): 285-294.
- Manhães, M. A., L. C. S. Assis e R. M. Castro (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., S.A. Paranhos e Y. M. Barros, (1994) Estratégias alimentares de aves na utilização de frutos de *Ficus microcarpa*. *Iheringia. Sér. Zool.* 77: 57-62.
- Matarazzo-Neuberger, W. M. (1995) Comunidade de cinco parques e praças da Grande São Paulo, estado de São Paulo. *Ararajuba* 3: 13-19.
- Melo, C., E. C. Bento e P. E. Oliveira (2003) Frugivory and dispersal of *Faramea cyanea* (Rubiaceae) in Cerrado woody plant formations. *Braz. J. Biol.*, 63 (1):75-82.
- Mendonça-Lima, A. e C. S. Fontana (2000) Composição, frequência e aspectos biológicos da avifauna no Porto Alegre Country Clube, Rio Grande do Sul. *Ararajuba* 8 (1): 1-8.
- 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.
- Motta-Junior, J. C. e J. A. Lombardi (1990) Aves como dispersores da Copaíba (*Copaifera lansdorffii*, Caesalpinaceae) em São Carlos, estado de São Paulo. *Ararajuba* 1:105-106.
- Nooteboom, H. P. (1993) Magnoliaceae, p.301-401 . Em: K. Kubitzki, J.G., Rohwer e V. Bittrich (eds.) *The Families and Genera of Vascular Plants, v.2. Flowering Plants: Dicotyledons, Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid Families*. Berlin: Springer-Verlag.
- Piratelli, A. e M. R. Pereira (2002) Dieta de aves na região leste do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ararajuba* 10(2):131-139.
- Pizo, M. A. (1997) Seed dispersal em predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *J. Trop. Ecol* 13:559-578.
- Pizo, M. A. (2004) Frugivory and habitat use by fruit-eating birds in a fragmented landscape of southeast Brazil. *Ornitol. Neotrop.* 15 (suppl.): 117-126.

- Fuller, R. A., J. Tratalos e K. J. Gaston (2008) How many birds are there in a city of half a million people? *Diversity Distrib.* 15 (2):328-337.
- Reichard, S. H., L. Chalker-Scott e S. Buchanan (2001) Interactions among non-native plants and birds. Em: J. M. Marzluff, R. Bowman, R. Donnelly. *Avian ecology and conservation in an Urbanizing World*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Ridgely, R. S. e G. Tudor (1994) *The Birds of South America, volume 2: the suboscine passerines*. Austin: University of Texas Press.
- Rosa, R., S. C. Lima e L. W. Assunção (1991) Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). *Sociedade e Natureza* 3 : 91-108.
- Ruiz, A., M. Santos e J. Cavelier (2000) Estúdio fenológico de Cactáceas em el Enclave Seco de la Tatacoa, Colombia. *Biotropica* 32: 397-407.
- Scheibler, D. R. e T.A. Melo-Júnior (2003) Frugivory by birds on two exotic *Ligustrum* species (Oleaceae). *Ararajuba* 11(1): 89-91.
- Shepherd, G. J. (2006) *FITOPAC SHELL 1: Manual do Usuário*. Campinas: Departamento de Botânica.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Sigrist, T. (2009) *Avifauna brasileira: guia de campo Avis Brasilis*. São Paulo: Editora Avis Brasilis.
- Silva, W. R. (1988) Ornitocoria em *Cereus peruvianus* (Cactaceae) na Serra do Japi, estado de São Paulo. *Rev. Brasil. Biol.* 48 (2): 381-389.
- Stiles, E. W. (1982) Expansion of Mockingbird and multiflora rose in the northeastern United States and Canada. *Amer. Birds* 36:358-364.
- Torga, K., O. Marçal Júnior e A.G. Franchin (2007) A avifauna em uma seção da área urbana de Uberlândia, MG. *Biotemas* 20 (1): 7-17.
- Tubelis, D. P. (2007) Fruit consumption by *Colaptes campestris* (Aves, Picidae) at Emas National Park, Brazil. *Biotemas* 20 (4): 131-133.
- Valadão, R. M., A. G. Franchin e O. Marçal Júnior (2006a) A avifauna no Parque Municipal Victório Siquierolli, zona urbana de Uberlândia (MG) *Biotemas* 19 (1): 81-91.
- Valadão, R. M., O. Marçal Júnior e A.G. Franchin, (2006b) A avifauna no Parque Municipal Santa Luzia, Zona Urbana de Uberlândia, Minas Gerais. *Bioscience J.* 22 (2): 97-108.
- Valente R. M. (2001) Comportamento alimentar de aves em *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) em Rio Claro, São Paulo *Iheringia, Sér. Zool.* 91: 61-66.

- Vasconcelos, M. F., J. F. Pacheco e R. Parrini (2007) Levantamento e conservação da avifauna na zona urbana de Marabá, Pará, Brasil. *Cotinga* 28: 45-52.
- Villanueva, R. E. V. e M. Silva. (1996) Organização trófica da avifauna do campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. *Biotemas* 9(2): 57-69.
- Wilkinson, L. (1998) *Systat: the system for statistics*. Evanston: Systat Inc.
- Willis, E. O. (1979) The composition of avian communities in remanescent woodlots in Southern Brazil. *Pap. Avulsos Zool.* 33 (1): 1-25.
- Young, K. M., C. B. Daniels e G. Johnston (2007) Species of street tree is important for southern hemisphere bird trophic guilds. *Austral Ecol.* 32: 541-550.
- Zar, J. H. (1999) *Biostatistical analysis*. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall.