



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS



**FORRAGEAMENTO DE BEIJA-FLORES (AVES: TROCHILIDAE) EM
BEBEDOUROS ARTIFICIAIS, EM ÁREAS URBANAS E NATURAIS
NO BIOMA CERRADO**

CAMILA BONIZÁRIO DE ANDRADE

MARÇO DE 2011

CAMILA BONIZÁRIO DE ANDRADE

**FORRAGEAMENTO DE BEIJA-FLORES (AVES: TROCHILIDAE) EM
BEBEDOUROS ARTIFICIAIS, EM ÁREAS URBANAS E NATURAIS
NO BIOMA CERRADO**

**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

Coorientador

Prof. Dr. Paulo Eugênio Alves Macedo de Oliveira

UBERLÂNDIA - MG

MARÇO – 2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

A553f
2011 Andrade, Camila Bonizário de, 1987
 Forrageamento de beija-flores (Aves: Trochilidae) em bebedouros artificiais, em áreas urbanas e naturais no bioma Cerrado [recurso eletrônico] / Camila Bonizário de Andrade. - 2011.

Orientador: Oswaldo Marçal Júnior.

Coorientador: Paulo Eugênio Alves Macedo de Oliveira.

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

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.833>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ecologia. 2. Beija-flor. 3. Polinizadores. 4. Ecossistemas. I. Marçal Júnior, Oswaldo, (Orient.). II. Oliveira, Paulo Eugênio Alves Macedo de, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. IV. Título.

CDU: 574

Angela Aparecida Vicentini Tzi Tziboy – CRB-6/947

CAMILA BONIZÁRIO DE ANDRADE

**FORRAGEAMENTO DE BEIJA-FLORES (AVES: TROCHILIDAE) EM
BEBEDOUROS ARTIFICIAIS, EM ÁREAS URBANAS E NATURAIS
NO BIOMA CERRADO**

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

Aprovada em 15 de março de 2011

Prof. Dr. Caio Graco Machado Santos - UEFS

Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Gonzaga - UFU

Prof. Dr. Oswaldo Marçal Júnior - UFU

(Orientador)

UBERLÂNDIA, MG

MARÇO – 2011

Agradecimentos

Ao final desta nova etapa concluída, só me restam eternos e sinceros agradecimentos a todos que contribuíram direta ou indiretamente neste trabalho:

À Deus, por todas as maravilhosas oportunidades recebidas em minha vida.

À minha família e aos meus amigos, por toda a força e compreensão.

Aos amigos da Pós-graduação, especialmente ao Tiago L. M. Frizzo, Estevão Alves da Silva e Pietro K. Maruyama, que me auxiliaram na coleta e com sugestões para o estudo.

Aos companheiros do LORB (Laboratório de Ornitologia e Bioacústica - UFU), pela amizade e contribuições durante o percurso.

Ao professor Heraldo Luiz Vasconcelos pela importante ajuda com as dicas estatísticas e delineamento da metodologia.

Ao meu orientador Prof. Dr. Oswaldo Marçal Júnior e meu coorientador Prof. Dr. Paulo Eugênio Oliveira, por todo apoio, paciência, correções e orientações inestimáveis.

À banca examinadora, Prof. Dr. Caio Graco Machado e o Prof. Marcelo Oliveira Gonzaga, por participarem com críticas e sugestões, contribuindo para o aprimoramento do trabalho.

A Universidade Federal de Uberlândia que me proporcionou meios de concluir essa etapa.

À CAPES pela bolsa de mestrado concedida.

“Sem amigos ninguém escolheria viver, mesmo que tivesse todos os outros bens.”

(Aristóteles)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	3
2.1 Área de estudo	3
2.2 Bebedouros artificiais	5
2.3 Observação dos beija-flores	6
2.4 Análise dos dados	6
3. RESULTADOS	7
3.1 Caracterização geral	7
3.2 Relações agonísticas	10
3.3 Variação temporal	12
3.3.1 Ao longo da manhã	12
3.3.2 Entre as estações	13
4. DISCUSSÃO	15
4.1 Caracterização geral	15
4.2 Interações agonísticas	18
4.3 Variação temporal	19
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
6. REFERÊNCIAS	23

RESUMO

Bonizário, Camila. 2011. Forrageamento de beija-flores (Aves: Trochilidae) em bebedouros artificiais, em áreas urbanas e naturais no bioma Cerrado. Dissertação de Mestrado do Programa em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. UFU. Uberlândia-MG. 33 p.

Áreas verdes no ambiente urbano desempenham papel importante para a manutenção de muitas espécies de aves. O bioma Cerrado apresenta sazonalidade marcada e um mosaico de fitofisionomias que influem na ocorrência e comportamento das aves, porém, seus remanescentes de vegetação natural em área urbana seguem ameaçados pela expansão e especulação imobiliária crescentes. Os beija-flores atuam como polinizadores de diversas espécies de plantas do Cerrado. Contudo, pouco se sabe sobre os efeitos da urbanização no comportamento desse grupo de aves. No presente estudo abordamos as seguintes questões: (i) as espécies de beija-flores e o padrão de visitação ao recurso alimentar variam entre os ambientes urbanos e naturais? (ii) suas interações agonísticas variam entre espécies e tipos de ambientes? (iii) Há algum padrão sazonal, temporal ou diário nas estratégias de forrageamento e comportamentos observados? Para tratar essas questões, foram realizadas observações de campo em três praças, dois parques urbanos e três reservas ecológicas, em área de Cerrado, no município de Uberlândia (MG). Os locais de observação, em função do nível de conservação e urbanização, foram classificados em quatro categorias ambientais: (1) praças e (2) parques, no meio urbano; e (3) ambiente savânico e (4) ambiente florestal, nas reservas ecológicas. Três pontos de observação (N=12 no total) foram distribuídos em cada categoria ambiental, com a utilização de um atrativo padronizado com quatro bebedouros artificiais contendo solução de sacarose a 20%, em cada ponto. O método do animal focal foi utilizado nas observações comportamentais, as quais ocorreram de janeiro a setembro, entre 7 e 12 horas da manhã, totalizando 600 horas de observação de campo. Nos ambientes amostrados, foram registradas dez espécies de beija-flores e 3.100 visitas aos bebedouros artificiais, sendo *Eupetomena macroura*, *Thalurania furcata* e *Amazilia fimbriata*, as espécies mais frequentes. Parques urbanos e ambiente savânico tiveram o maior número de espécies (N=8 espécies) e visitas, já nas praças foram registradas apenas três espécies. A similaridade entre as comunidades de beija-flores nos diferentes ambientes é influenciada principalmente pela estrutura da vegetação (aberta ou fechada), mais do que pelo nível de urbanização. Nos locais com vegetação fechada, a espécie dominante e mais agressiva foi *T. furcata* e, naqueles com vegetação aberta, *E. macroura*. O ambiente savânico apresentou o maior número de interações agonísticas. Nos parques urbanos foram registradas seis espécies dominantes e, nas praças, apenas uma, *E. macroura*. No decorrer da manhã, ocorreu um declínio na visitação dos beija-flores nas praças e ambientes savânicos, porém, nos parques urbanos e no ambiente florestal, a visitação se manteve constante. Com exceção das praças, todas as categorias ambientais tiveram mais visitas na estação seca. A composição de beija-flores diferiu em todas as categorias ambientes entre a estação seca e chuvosa. Nos ambientes naturais, foram registradas mais espécies durante a estação seca e, nos urbanos, mais espécies na chuvosa. A similaridade de espécies entre os ambientes com vegetação aberta ou fechada foi maior na estação chuvosa. As interações agonísticas foram mais frequentes na estação seca. A composição de espécies, o padrão de visitação e de interações agonísticas na comunidade de beija-flores, bem como suas variações diárias e sazonais, devem ser determinados principalmente pela estrutura da vegetação dos ambientes e, também, por variações na disponibilidade de recursos alimentares, possivelmente associada ao gradiente de conservação e urbanização da paisagem.

Palavra-chave: territorialismo, sazonalidade, comportamento, conservação.

ABSTRACT

Bonizário, Camila. 2011. Foraging behavior of hummingbirds species (Aves: Trochilidae) on artificial feeders at urban and natural habitat patches in Cerrado Biome. Master's Dissertation of the Program in Ecology and Conservation of Natural Resources. UFU. Uberlândia-MG. 33 p.

The remnants of green areas and natural habitats in urban environments play an important role as an ecological refuge for many bird species. The Cerrado biome (Brazilian savanna) presents marked seasonality and a mosaic of vegetation types that influence occurrence and behavior of the birds, but their natural remnants in urban areas remain threatened by progressive occupation. The hummingbirds act as pollinators of several species of Cerrado plants, but effects of urbanization on the behavior of this group remain poorly known. This study addresses the following questions: (i) Can the species of hummingbirds and their pattern of visitation to food resource vary between urban and natural habitat patches? (ii) Can their agonistic interactions vary between species and types of environment? (iii) Are there any seasonal, temporal or daily patterns on their foraging strategies and observed behaviors? To address these issues, we conduct observations in three squares, two urban parks, and three ecological reserves, in areas of Cerrado biome (Brazilian savanna), Uberlândia municipality, Minas Gerais State. We classified the observation sites based on the level of conservation and urbanization into four environmental categories: (1) squares and (2) parks, in the center of urban area; and (3) savanna and (4) forest, inside the two biological reserves beside the urban area. Three points of observation ($n = 12$ in total) were distributed in each environmental category, using an artificial feeders with 20% sucrose solution at each point. We observed the behavior of hummingbirds species based on the focal animal method; observations (total of 600 h) occurred from January to September, between 7:00-12:00 hours in the morning. Ten species of hummingbirds visited the artificial feeders ($N = 3,100$ visits) in all environments, with *Eupetomena macroura*, *Thalurania furcata* and *Amazilia fimbriata*, as the most common species. Urban parks and savannas had the largest number of species ($N = 8$) and visits, while squares housed only three species. The similarity between hummingbird communities in the different environments was determined mainly by the structure of vegetation (open or closed), more than urbanization gradient. In closed vegetation, *T. furcata* was the dominant species and more territorialist, but, in open vegetation, was *E. macroura*. The savanna environment showed the greatest number of agonistic interactions. Urban parks housed six dominant species, but squares, only one species, *E. macroura*. During the morning, there was a decline in the visitation of hummingbirds in squares and savannas, but in urban parks and forests, their visitation remained constant. All environments, excepted squares, had more visits at dry season. Hummingbirds' species composition differed in the environments between the dry and rainy season. In natural habitats, more species occurred at the dry season and, in urban areas, more species occurred in the rainy season. The similarity of species among habitat patches with open or closed vegetation was higher in the rainy season. Agonistic interactions were more frequent at dry season. Hence species composition, the patterns of visitation, of territorialist behavior and the daily or season variations at hummingbird community, should be determined mainly by vegetation structure of their habitats and also by variations in availability of food resources, possibly associated to landscape conservation and urbanization gradient.

Keyword: territoriality, seasonality, behavior, conservation.

INTRODUÇÃO

A degradação e fragmentação de habitats naturais, maior ameaça aos seres vivos do planeta, (Marzluff et al. 2001; McKinney 2002; Miller & Hobbs 2002), tem causado intenso impacto em ecossistemas naturais e em remanescentes no ambiente urbano (Czech et al. 2000; Miller & Hobbs 2002; Theobald et al. 1997), pois afeta a composição e riqueza de espécies, que em gradientes, declinam em direção aos centros urbanos, onde a presença de espécies não-nativas é proporcionalmente maior (McKinney 2002; Pacheco & Vasconcelos 2007). Apesar da probabilidade que a fauna tem de persistir diante da urbanização variar em função da história evolutiva e ecologia de cada linhagem ou espécie (Hamer & McDonnell 2010), áreas verdes no ambiente urbano, como parques e fragmentos remanescentes de vegetação nativa, apresentam um importante papel na manutenção da fauna e flora em geral (Koh & Sodhi 2004), como nas aves, que buscam no ambiente urbano principalmente alimento, abrigo, locais para nidificação e poleiros, ocupando parques urbanos, ruas arborizadas e a matriz urbana (Fernandez-Juricic 2000a; Gavareski 1976; Gilbert 1989; Matarazzo-Neuberger 1995).

As transformações impactantes na região central do país são sentidas em especial no bioma Cerrado, o segundo maior bioma do Brasil (Da Silva & Bates 2002), que se encontra ameaçado pelo processo de ocupação e degradação devido à pecuária, agricultura, mineração e expansão urbana (Machado et al. 2004). Considerado um “hotspot de biodiversidade”, (Myers et al. 2000), o Cerrado apresenta elevada diversidade de composição e fitofisionomias, que variam de formações abertas a florestais (Furley & Ratter 1988; Oliveira-Filho & Ratter 2002; Ribeiro & Walter 1998). Essa complexidade estrutural da vegetação do Cerrado é de suma importância na manutenção da estrutura das comunidades da fauna, visto que muitas espécies são encontradas em habitats específicos (Brown Jr. & Gifford 2002; Colli et al. 2002; Tubelis & Cavalcanti 2000), como por exemplo as aves, que necessitam deste mosaico de fisionomias (Batalha et al. 2010; Piratelli & Blake 2006).

A marcada sazonalidade do clima, com estação seca e chuvosa bem definidas, (Klink & Machado 2005), associada à alta heterogeneidade espacial no bioma geram notáveis efeitos sobre a ecologia da fauna (Colli et al. 2002), da vegetação e da disponibilidade de recursos alimentares (Cianciaruso et al. 2005; Macedo 2002; Pinheiro et al. 2002). Apesar da ocorrência dos padrões fenológicos da floração e frutificação ao longo do ano é possível observar um pico de floração no final da estação chuvosa e um pico de frutificação no final da seca (Oliveira 1998b). Os padrões sazonais de floração e o mosaico de recursos entre as fisionomias influenciam diretamente os padrões de forrageamento e movimentação dos beija-flores no Cerrado, assim como encontrado para outras famílias de aves (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006; Machado et al. 2007; Oliveira 1998a;

Piratelli & Blake 2006; Vasconcelos & Lombardi 1999). Os beija-flores, grupo de aves nectarívoras especializadas que ocorre exclusivamente no continente americano (Stiles 1981), representam quase todas as aves envolvidas na polinização de flores do bioma Cerrado (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006). Neste bioma é possível encontrar representantes da subfamília Phaethornithinae, habitando principalmente fisionomias mais densas e sombreadas, como matas de galeria, cerradão e cerrado stricto sensu, e da subfamília Trochilinae, que ocorrem mais comumente no cerrado sentido restrito (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006).

As plantas polinizadas por beija-flores possuem a “síndrome de ornitofilia”, sendo caracterizadas por apresentarem néctar abundante, brilhante, perianto ou brácteas com cores vivas, ausência de senescência, inodoras e cores com maior comprimento de onda, como vermelho, por exemplo (Bené 1945; Faegri & Pijl 1979; Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006; Grant & Grant 1968; Pickens 1930). Flores não-ornitófilas produtoras de néctar, que apresentam outros polinizadores como morcegos, borboletas e abelhas, também são utilizadas por beija-flores (Abreu & Vieira 2004; Machado et al. 2007; Sazima & Sazima 1995). A visitação de flores não-ornitófilas, que correspondem a uma porcentagem significativa na dieta, também sofre a influência da disponibilidade de recursos local, da sazonalidade e competição (Araujo 1996; Araujo & Sazima 2003; Arizmendi & Ornelas 1990). Além disso, os beija-flores utilizam em sua dieta plantas nativas e exóticas, sendo elas ornitófilas ou não, disponibilizadas em praças, jardins, ruas arborizadas, campi universitários e parques urbanos (Costa & Morais 2008; Matarazzo-Neuberger 1995; Mendonça & Anjos 2003, 2005; Reichard et al. 2001; Toledo & Moreira 2008; Willis 2002).

Quanto ao forrageamento, os beija-flores podem ser territorialistas ou não territorialistas, que são os chamados “trapliners”, ou seja, realizam rotas repetidas sem defenderem flores de distribuição amplamente espaçadas (Feinsinger & Chaplin 1975). As rotas e frequência de visitação dos “trapliners” são influenciadas pela disponibilidade de recursos do ambiente, pela produção de néctar das flores e competição entre as aves por um mesmo recurso (Garrison & Gass 1999; Temeles et al. 2006). Os indivíduos territoriais exploram recursos agrupados e que podem ser defendidos, como árvores e arbustos densamente floridos (Camfield 2003; Feinsinger 1976; Linhart 1973; Stiles & Wolf 1970), comportamento ainda mais notável nos machos (Las-Casas & Azevedo-Júnior 2009; Linhart 1973). A ocorrência e intensidade do comportamento territorial podem variar de acordo com a recompensa energética resultante da relação custo-benefício para cada recurso alimentar (Araujo & Sazima 2003; Camfield 2003, 2006; Ewald & Carpenter 1978).

Apesar de alguns trabalhos terem sido realizados no ambiente urbano, pouco se conhece sobre beija-flores (principais nectarívoros neotropicais) e sua interação com o recurso oferecido pelas plantas (néctar) no ambiente urbano (Mendonça & Anjos 2005). Segundo Argel-de-Oliveira (1996),

ainda são escassos estudos que procuram entender os efeitos da urbanização, um dos tipos de antropização, em comunidades de aves nativas e a utilização dos recursos disponíveis nas cidades. Assim, o entendimento destas questões favorece a escolha de medidas mais adequadas e eficazes para a conservação destes animais, grupo de espécies carismáticas e que garante a reprodução das plantas visitadas (Piratelli 1997).

Neste sentido, o objetivo do trabalho foi determinar os padrões e comportamentos de exploração alimentar de beija-flores em áreas urbanas e naturais no Cerrado. Para isto, tentamos esclarecer algumas questões: (1) as espécies de beija-flores e o padrão de visitação ao recurso alimentar variam entre os ambientes urbanos e naturais? (2) Suas interações agonísticas variam entre espécies e tipos de ambientes? (3) Há algum padrão sazonal, temporal ou diário nas estratégias de forrageamento e comportamentos observados?

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Uberlândia, estado de Minas Gerais, que possui uma área total de 4.115,09 km², dos quais 219,00 km² são de área urbana, (Prefeitura de Uberlândia, 2007-2011a) e apresenta uma população de 579.005 habitantes segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). O município está inserido no bioma Cerrado, com vegetação formada por um mosaico de fitofisionomias campestres e florestais (Oliveira-Filho & Ratter 2002), precipitação média de 1.500mm e temperaturas médias ao longo do ano variando entre 22°C e 27°C (Klink & Machado 2005). O clima é do tipo Aw segundo Köppen, com duas estações bem definidas, verão quente e chuvoso (outubro a abril) e inverno seco (maio a setembro) (Rosa et al. 1991).

Para realização do estudo foram selecionadas três praças, dois parques urbanos e três reservas naturais, totalizando 12 pontos de amostragem, sendo três pontos para cada uma das quatro categorias ambientais: (1) praças urbanas e (2) parques urbanos, representando as áreas antropizadas, e (3) ambiente savânico e (4) ambiente florestal, compreendendo as áreas naturais de Cerrado (Tabela 1). Os pontos selecionados mantiveram a distância mínima de 1 km dentro de cada categoria.

As praças apresentam a maior parte da área total pavimentada, com vegetação predominantemente exótica. A maior delas é a Praça Sérgio Freitas Pacheco, com área total de 90.850,00 m², seguida pela Praça Rubens Pereira Rezende, com 5.600,00 m² e pela Praça Adolfo Fonseca, com 5.386,78 m² (Laboratório de Geomorfologia e erosão dos solos, 2000). Os dois parques urbanos selecionados apresentam remanescentes de vegetação de Cerrado e áreas pavimentadas. O Parque Municipal do Sabiá possui uma área total de 1.850.000 m², no qual foram selecionados dois

pontos com características diferentes, e o Parque Municipal Victório Siqueirolli 232.300 m², com apenas um ponto (Prefeitura de Uberlândia, 2007-2011b, c).

TABELA 1 - Categorias ambientais, locais de amostragem, código e coordenadas geográficas dos pontos de amostragem em áreas urbanas e naturais do Cerrado no município de Uberlândia, MG.

Categoria	Locais	Pontos	Coordenada geográfica
	Fazenda Experimental do Glória	F1	S 18° 57'17.04" O 48° 12'28.38"
Ambiente Florestal	Estação Ecológica do Panga	F2	S 19° 10' 3.78" O 48° 23' 33.6"
	Estação Ecológica do Panga	F3	S 19° 10'18.9" O 48° 23'46.74"
Ambiente Savânico	Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó	S1	S 18° 59'00.4" O 48° 17'50.2"
	Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó	S2	S 18° 59'37.2" O 48° 18'21.3"
	Estação Ecológica do Panga	S3	S 19° 10'18.9" O 48° 23'46.74"
Parques urbanos	Parque Municipal do Sabiá	PQ1	S 18° 54'25.8" O 48° 14'19.62"
	Parque Municipal do Sabiá	PQ2	S 18° 54'35.82" O 48° 13'40.56"
	Parque Municipal Victório Siquierolli	PQ3	S 18° 52'23.04" O 48° 17'9.6"
Praças	Praça Adolfo Fonseca	PÇ1	S 18° 55'15.66" O 48° 16'54.54"
	Praça Rubens Pereira de Rezende	PÇ2	S 18° 54'54.66" O 48° 15'40.02"
	Praça Sérgio Freitas Pacheco	PÇ3	S 18° 54'39.0" O 48° 16'33.0"

Para amostragem do ambiente savânico foi selecionado um ponto na Estação Ecológica do Panga (EEP) e dois na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó (RECCPI). A EEP dista 30,8 km do centro de Uberlândia (Pacheco & Vasconcelos 2007), com área total de 403,85 ha, e apresenta uma variedade de fitofisionomias, como cerrado sentido restrito, vereda, mata de galeria e cerradão (Cardoso et al. 2009). A RECCPI, distante 5,6 km do centro de Uberlândia (Pacheco & Vasconcelos 2007), possui área total de 127 ha e predomínio de cerrado sentido restrito (Appolinário & Schiavini 2002; Araújo et al. 2002). No ambiente florestal, além de dois pontos estabelecidos na EEP, um

terceiro ponto foi instalado em um fragmento florestal de 30 ha (Araújo & Haridasan 1997) na Fazenda Experimental do Glória, que dista 9,1 km do centro de Uberlândia (Pacheco & Vasconcelos 2007).

2.2 - Bebedouros artificiais

Em cada um dos 12 pontos de amostragem foi instalado em uma árvore um suporte para quatro bebedouros artificiais, fixado horizontalmente a 3 m de altura do solo (Figura 1). O suporte consistia em duas hastes de madeira de 80 cm de comprimento, presos em forma de cruz, com um gancho de metal em cada uma das pontas. Todos os bebedouros eram iguais, de plástico, com base, flores e telhados vermelhos e com estames amarelos. No total, eram disponibilizadas 16 flores por suporte, que podiam ser acessadas facilmente pelos beija-flores.



FIGURA 1 – Suporte de madeira com bebedouros artificiais e solução açucarada.

A solução utilizada nos bebedouros foi de água com açúcar refinado comercial a 20% (peso/peso total), com o mesmo volume em cada. Para melhor precisão, cada solução preparada tinha sua concentração conferida com um refratômetro de bolso para sacarose. Os bebedouros contendo a solução eram colocados aproximadamente 42 horas antes do início das observações, para que os beija-flores pudessem identificar o recurso alimentar. O volume de solução utilizado foi suficiente para manter a disponibilidade durante o decorrer do trabalho. No dia das observações, os bebedouros que ficaram 42 horas no ponto eram substituídos por outros limpos e com nova solução de sacarose à 20%, garantindo a mesma concentração e evitando a fermentação. Ao término das observações, os bebedouros eram retirados do ponto de amostragem (método baseado em Camfield 2006).

O método de utilização de bebedouros artificiais permite uma comparação entre diferentes ambientes, minimizando-se a variância não explicada nas comparações, pois as observações de beija-flores, animais pequenos e rápidos, depende da visualização deles nas fontes de recursos. Este tipo

de estudo permite aprofundar o conhecimento do comportamento de forrageamento e territorialismo de um beija-flor (Camfield 2006).

2.3 - Observação de beija-flores

Em cada ponto de amostragem foram realizadas cinco observações na estação seca (janeiro a abril) e cinco na chuvosa (junho a setembro) de 2010, das 7:00h às 12:00h, em sessões de uma hora. Cada ponto foi observado por 50 horas, totalizando 600 horas de esforço amostral. Nenhum ponto era amostrado de maneira consecutiva, respeitando um intervalo mínimo de retorno de uma semana. O horário de verão foi desconsiderado, bem como dias chuvosos.

A observação seguiu a técnica animal focal (Altmann 1974) e foi realizada com auxílio de um binóculo 8x40mm Nikon e um cronômetro digital. As identificações dos beija-flores foram feitas durante a observação e, quando necessário, baseadas em um guia de campo (Sigrist 2007). A classificação taxonômica utilizada foi aquela adotada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011). Os parâmetros observados em cada ponto de amostragem foram: espécie visitante, sexo (quando havia dimorfismo sexual), interações agonísticas e hora de chegada.

Cada visita ao ponto de amostragem se iniciava quando o beija-flor aparecia no campo visual da observadora e terminava quando ele ia embora. A visita só era considerada válida quando o beija-flor visitava os bebedouros artificiais. As interações agonísticas foram classificadas em intraespecíficas (quando ocorria entre beija-flores da mesma espécie) e interespecíficas (entre beija-flores de espécies diferentes), e as espécies foram classificadas como dominante, aquela que expulsava o outro beija-flor, e subordinada, a que foi expulsa do ponto de amostragem.

2.4 - Análise dos dados

Dados de abundância de cada espécie dentro do mesmo ponto de amostragem foram usados para calcular o índice de dissimilaridade de Bray-Curtis. Posteriormente foi utilizado como método de ordenação o Escalonamento Mutidimensional não métrico (nMDS) para observar possíveis mudanças na composição da comunidade em função do tipo de habitat.

3 – RESULTADOS

3.1 - Caracterização geral

Ao todo foram registradas dez espécies de beija-flores. Uma espécie da subfamília Phaethornithinae, *Phaethornis pretrei* (Lesson & Delattre, 1839) e nove da subfamília Trochilinae: *Amazilia fimbriata* (Gmelin, 1788), *Anthracothorax nigricollis* (Vieillot, 1817), *Aphantochroa cirrochloris* (Vieillot, 1818), *Chlorostilbon lucidus* (Shaw, 1812), *Colibri serrirostris* (Vieillot, 1816), *Eupetomena macroura* (Gmelin, 1788), *Heliomaster squamosus* (Temminck, 1823), *Polytmus guainumbi* (Pallas, 1764), *Thalurania furcata* (Gmelin, 1788) (Tabela 2). Durante todo o estudo foram realizadas 3.100 visitas pelos beija-flores. As espécies mais frequentes foram *E. macroura* (N = 1.200 visitas; 38,71% do total), *T. furcata* (N = 958; 30,90%) e *A. fimbriata* (N = 555; 17,90%) que juntas foram responsáveis por 87,51% das visitas (N = 2.713 visitas).

No ambiente urbano e nas áreas naturais de Cerrado foram registradas oito espécies de beija-flores, mas com composição de espécies diferentes. Apesar dos ambientes compartilharem algumas espécies em comum, as frequências de visitas de cada espécie foi muito diferente entre cada categoria. Em relação às categorias ambientais as visitas ficaram distribuídas da seguinte maneira: parques urbanos com 958 visitas (30,90% do total de visitas), ambiente savânico com 845 (27,26%), praças com 708 (22,84%) e, ambiente florestal, com 589 (19,00%). As categorias que apresentaram maior riqueza de espécies foram os parques urbanos e ambiente savânico em que foram registradas oito espécies de beija-flores durante o estudo, seguidas por ambiente florestal com quatro espécies e praças com três. *Amazilia fimbriata* e *Chlorostilbon lucidus* foram registradas em todas as quatro categorias, e *Eupetomena macroura* e *Thalurania furcata* foram registradas em três. No entanto, *Anthracothorax nigricollis*, *Aphantochroa cirrochloris*, *Colibri serrirostris* e *Polytmus guainumbi* foram registrados em apenas uma das categorias. *A. nigricollis* e *P. guainumbi* foram registradas somente uma vez ao longo do estudo.

No ambiente florestal foram registradas quatro espécies de beija-flores: *Amazilia fimbriata*, *Chlorostilbon lucidus*, *Phaethornis pretrei* e *Thalurania furcata* (Tabela 2). *Thalurania furcata* foi a espécie com maior número de visitas dentro da categoria (N = 404 visitas; 68,59% de 589 visitas), seguida por *P. pretrei* (N = 106; 18%). *C. lucidus* foi registrado apenas uma vez durante todo o período de estudo nesta categoria, e ocorreu no ponto F3, localizado na Estação Ecológica do Panga. *P. pretrei* apresentou a maior frequência no ambiente florestal do que nas outras em que ocorreu, e em geral realizava visitas longas, raramente pousava, retornava em intervalos de tempo regulares, vindo muitas vezes do mesmo sentido, indicando possíveis rotas de visitação. Para a espécie *T. furcata*, foram observadas visitas tanto de machos, como de fêmeas, apesar de alguns pontos

receberam mais visitas de fêmeas do que machos. Os indivíduos desta espécie, normalmente visitavam poucas flores entre os intervalos que permaneciam pousados, em distância de dois a quatro metros em geral. No entanto, quando outra ave estava ameaçando visitar os bebedouros, eles se posicionavam mais próximos, ou até em cima do suporte, demonstrando comportamento territorialistas.

TABELA 2 - Total de visitas de cada espécie de beija-flor em praças, parques urbanos, ambiente savânico e florestal de Cerrado, no município de Uberlândia (MG), em 2010.

Espécies	Total de visitas			
	Ambiente Florestal	Ambiente Savânico	Parques Urbanos	Praças
Trochilidae Vigors, 1825				
Phaethornithinae Jardine, 1833				
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	106	34	1	
Trochilinae Vigors, 1825				
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)		328	202	670
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)			20	
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)		5		
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)			1	
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	1	14	107	36
<i>Polytmus guainumbi</i> (Pallas, 1764)		1		
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	404	33	521	
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	78	426	49	2
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)		4	57	
Total	589	845	958	708

No ambiente savânico foram registradas as espécies *Amazilia fimbriata*, *Chlorostilbon lucidus*, *Colibri serrirostris*, *Eupetomena macroura*, *Heliomaster squamosus*, *Phaethornis pretrei*, *Polytmus guainumbi* e *Thalurania furcata* (Tabela 2). Dentre estas, *P. guainumbi* e *C. serrirostris* ocorreram exclusivamente nesta categoria, sendo a primeira registrada no ponto S2, na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó, e a segunda no ponto S3, na Estação Ecológica do Panga. As espécies com maior frequência de visitas foram *A. fimbriata* e *E. macroura* (N = 426 e 328 visitas, respectivamente). Com exceção das espécies exclusivas, *A. fimbriata* foi a única espécie mais frequente no ambiente savânico do que nas outras categorias em que ocorreu. *A. fimbriata* e *E.*

macroua se comportavam de maneira muito semelhante quanto à visitação das flores, alternavam intervalos de visitação às flores, com descanso e vigília em algum galho próximo, permaneciam mais tempo pousados do que se alimentando. Em locais de vegetação mais densa pousavam mais próximos aos bebedouros.

Nos parques urbanos a maior frequência de visitas ao longo de todo o estudo (N= 958 visitas), distribuídas entre oito espécies de beija-flores: *Amazilia fimbriata*, *Anthracothorax nigricollis*, *Aphantochroa cirrochloris*, *Chlorostilbon lucidus*, *Eupetomena macroua*, *Heliomaster squamosus*, *Phaethornis pretrei* e *Thalurania furcata*. Duas espécies foram exclusivas deste ambiente, *A. cirrochloris*, registrado unicamente no ponto PQ3, que corresponde ao Parque Municipal Victório Siquierolli, e *A. nigricollis*, que ocorreu no ponto PQ1, localizado na parte mais antropizada do Parque Municipal do Sabiá. *T. furcata* que foi a espécie com maior número de visitas (N = 521 visitas; 68,59%), era encontrado mais facilmente nos pontos com vegetação mais fechada. *E. macroua*, a segunda mais comum, era observada com mais frequência na parte mais aberta e antropizada do Parque Municipal do Sabiá, ocorrendo esporadicamente nas áreas mais fechadas. *A. cirrochloris* permanecia por horas seguidas no ponto em que ocorreu, expulsando qualquer invasor, apesar de ter visitado poucas flores nos bebedouros.

Nas praças foi registrada a menor riqueza de espécies, somente três: *Amazilia fimbriata*, *Chlorostilbon lucidus* e *Eupetomena macroua*. No entanto, *E. macroua* se destacou, com o maior número de visitas (N = 670 visitas; 94,63%), tanto em relação às outras espécies neste ambiente, como durante o estudo. Apresentou também maior tempo de visita, e pousava sempre próximo aos bebedouros, defendendo o local, apesar de visitar outros recursos florais próximos.

Em relação a composição de espécies, a análise de ordenação (nMDS, Figura 2), mostra que os pontos dentro de cada categoria são muito similares entre si, com exceção do PQ1, que era um ponto de amostragem no Parque do Sabiá em uma área aberta com paisagens similar às praças. Existem dois grupos bem distintos no eixo 1, à esquerda são pontos amostrados em áreas de formações florestais (nos parques e nas reservas) e, à direita, áreas abertas (praças) e ambiente savânico. O eixo 2 também indica uma separação em que os pontos de amostragem no meio urbano se afastam dos pontos das áreas de reserva, especialmente entre praças e formações savânicas.

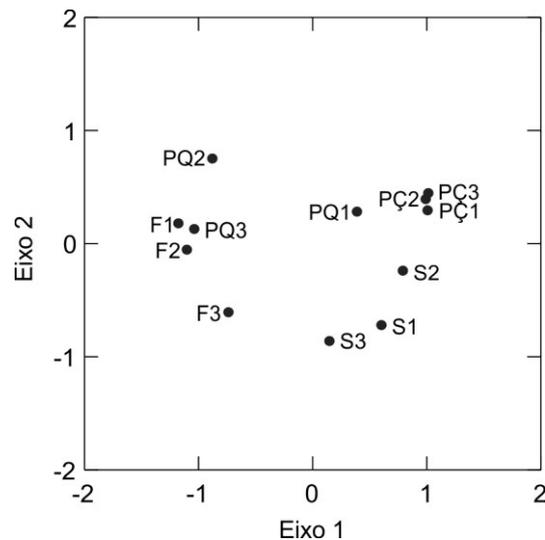


FIGURA 2 – Escalonamento Multidimensional Não Métrico (nMDS) em duas dimensões da comunidade de beija-flores presentes em praças e parques urbanos, ambiente florestal e savânico de Cerrado, no município de Uberlândia, MG. Stress = 0,04773. F = Ambiente florestal; S = Ambiente Savânico; PQ = Parques Urbanos; PÇ = Praças.

3.2 – Relações agonísticas

No total foram registradas 759 interações agonísticas, sendo 332 interespecíficas e 427 intraespecíficas (Tabela 3). A categoria ambiental com mais interações agonísticas foi o ambiente savânico, com 342 interações, sendo 194 interespecíficas e 148 intraespecíficas. O ambiente florestal apresentou o menor total de interações agonísticas (69 interações). As interações interespecíficas predominaram no ambiente florestal (N=51 registros) e no ambiente savânico (N= 194). As disputas entre indivíduos da mesma espécie foram mais frequentes nos parques urbanos (N= 134) e nas praças (N= 127).

Ao todo, foram registradas oito espécies dominantes e sete subordinadas (Tabela 3). A categoria com mais espécies dominantes (N = 6 espécies) foi parques urbanos. Já a categoria praças, apresentou somente uma espécie dominante e três subordinadas. Nos ambientes com vegetação mais aberta, como as praças e o ambiente savânico, a espécie dominante com mais interações agonísticas foi *Eupetomena macroura*, com 143 e 277 interações agonísticas respectivamente. No entanto, nos ambientes mais fechados, como os parques urbanos e o ambiente florestal, a espécie dominante com mais interações foi *Thalurania furcata*, com 120 e 66 interações, respectivamente.

As espécies subordinadas que se envolveram em mais interações foram *E. macroura* e *A. fimbriata*, com 255 e 244 interações, respectivamente (Tabela 3), sendo que a espécie que mais expulsou as duas foi *E. macroura*. O maior total de interações interespecíficas no ambiente florestal ocorreu entre *T. furcata* e *P. pretrei* (N = 42 interações). No ambiente savânico, as interações interespecíficas foram mais frequentes entre *E. macroura* e *A. fimbriata* (N = 168 interações). Nos

parques urbanos e nas praças, as interações interespecíficas foram mais comuns entre *E. macroura* e *C. lucidus* (N = 18 e 15 interações, respectivamente).

TABELA 3 - Frequência absoluta das interações agonísticas entre as espécies de beija-flores em ambiente florestal e savânico de Cerrado, praças e parques urbanos, no município de Uberlândia, MG. Abreviações utilizadas: *A. fim.* = *Amazilia fimbriata*; *C. luc.* = *Chlorostilbon lucidus*; *C. ser.* = *Colibri serrirostris*; *E. mac.* = *Eupetomena macroura*; *H. squ.* = *Helimaster squamosus*; *P. pre.* = *Phaethornis pretrei*; *T. fur.* = *Thalurania furcata*.

Espécies dominantes por categoria ambiental	Espécies subordinadas							Total
	<i>A. fim.</i>	<i>C. luc.</i>	<i>C. ser.</i>	<i>E. mac.</i>	<i>H. squ.</i>	<i>P. pre.</i>	<i>T. fur.</i>	
Ambiente Florestal								69
<i>Amazilia fimbriata</i>						2		2
<i>Phaethornis pretrei</i>							1	1
<i>Thalurania furcata</i>	6					42	18	66
Ambiente Savânico								342
<i>Amazilia fimbriata</i>	50	1				9	1	61
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	1							1
<i>Eupetomena macroura</i>	168	1	5	100		3		277
<i>Phaethornis pretrei</i>	2							2
<i>Polytmus guainumbi</i>						1		1
Parques urbanos								205
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	2						1	3
<i>Chlorostilbon lucidus</i>		4						4
<i>Eupetomena macroura</i>	10	18		26	7		13	74
<i>Helimaster squamosus</i>	2	1						3
<i>Phaethornis pretrei</i>				1				1
<i>Thalurania furcata</i>	2	11		1	2		104	120
Praças								143
<i>Eupetomena macroura</i>	1	15		127				143
Total	244	51	5	255	9	57	138	759

No ambiente florestal, a espécie com mais interações agonísticas que foi *T. furcata*, quando qualquer outra tentasse se aproximar dos bebedouros era expulsa. Apesar do registro de um único caso em que *P. pretrei* conseguiu expulsar temporariamente uma fêmea de *T. furcata*. Quando uma fêmea de *T. furcata* estava defendendo o local e um macho da mesma espécie chegava, ela era expulsa

do local após um longo período de disputa. Após um tempo, quando o macho se ausentava, a fêmea retornava para o ponto. *P. pretrei* realizava visitas curtas, gastando somente o tempo necessário para a alimentação. Quando necessário para descansar, pousava um breve momento. Mas logo era expulso por outros beija-flores ou ia embora espontaneamente em busca de outros recursos, demonstrando seu comportamento *trapliner*.

Eupetomena macroura foi responsável pela maior parte das interações agonísticas nessa categoria, em geral, permanecia muito tempo pousado, defendendo ativamente seu território de indivíduos intrusos. Muitas vezes as disputas ocorriam entre até quatro indivíduos ao mesmo tempo, sendo eles principalmente da mesma espécie e com *A. fimbriata*. Esta espécie, mesmo na presença de *E. macroura*, tentava visitar os bebedouros, e também defendia ativamente o território na ausência do mesmo. Nas praças, a única espécie dominante foi *Eupetomena macroura*, sendo que as interações mais frequentes eram intraespecíficas.

3.3 – Variação temporal

3.3.1 – Ao longo da manhã

A frequência de visitas variou ao longo da manhã de forma diferente entre as categorias ambientais (Figura 3). As áreas consideradas mais abertas, como ambiente savânico e praças, demonstraram um declínio na frequência de visitas ao longo da manhã. Enquanto isso, ambientes florestais e parques urbanos, tenderam a se manter constantes e com uma leve tendência a aumentar a frequência de visitas entre as 8:30 e 10:00 horas.

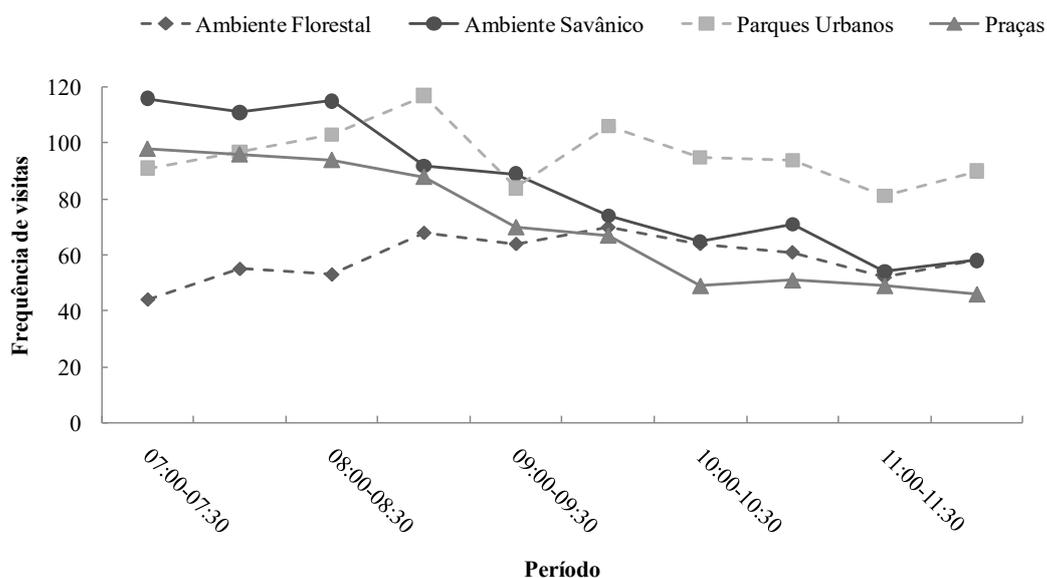


FIGURA 3 - Distribuição do total de visitas ao longo da manhã em cada categoria de ambiente.

Em cada ambiente, uma ou duas espécies de beija-flores foram responsáveis pela maioria das visitas. Sendo que as visitas ficaram distribuídas de maneira quase uniforme em cada sessão, não sendo observada uma alternância na dominância de espécies ao longo da manhã. A flutuação diária nos ambientes ocorreu principalmente de acordo com a variação do número de visitas das espécies mais frequentes em cada categoria.

3.3.2 – Entre as estações

Nos ambientes naturais, foram registradas mais espécies durante a estação seca, ao contrário dos ambientes urbanos, com mais espécies na chuvosa (Tabela 4). No ambiente florestal, o total de espécies registradas durante a seca aumentou, devido à visitação de *Amazilia fimbriata* e *Chlorostilbon lucidus*. No ambiente savânico, apesar da ausência de *Colibri serrirostris* durante a seca, foram registradas duas novas espécies para a categoria, *Polytmus guainumbi* e *Heliomaster squamosus*. Nos parques urbanos três espécies ocorreram somente na estação chuvosa, *Phaethornis pretrei*, *Aphantochroa cirrochloris* e *Anthracothorax nigricollis*. Nas praças, *A. fimbriata* também esteve presente somente durante a estação chuvosa, apesar de realizar apenas duas visitas.

TABELA 4 - Total de visitas por espécies de beija-flores e interações agonísticas das diferentes categorias em ambiente urbano e natural de Cerrado, nas estações seca e chuvosa no município de Uberlândia, MG.

Espécies	Ambiente Florestal		Ambiente Savânico		Parques urbanos		Praças	
	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
	Trochilidae Vigors, 1825							
Phaethornithinae Jardine, 1833								
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	13	93	3	31	1			
Trochilinae Vigors, 1825								
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)			186	142	98	104	348	322
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)					20			
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)			5					
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)					1			
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)		1	6	8	22	85	19	17
<i>Polytmus guainumbi</i> (Pallas, 1764)				1				
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	233	171	16	17	220	301		
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)		78	194	232	44	5	2	
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)				4	23	34		
Total de visitas	246	343	410	435	429	529	369	339
Interações agonísticas totais	10	59	149	193	31	174	66	77

Em relação à frequência de visitas, *Phaethornis pretrei* foi muito mais registrado nos bebedouros durante a estação seca, nos ambientes florestais e savânicos do Cerrado (Tabela 4). *Eupetomena macroura* teve menos visitas durante a estação seca nos ambientes estruturalmente mais abertos, praças e ambiente savânico. A visitação de *Chlorostilbon lucidus* variou de forma mais notável entre as estações nos parques urbanos, onde foi muito maior durante a seca, bem como para *Thalurania furcata* e *Heliomaster squamosus*. *Amazilia fimbriata*, com maior número de visitas na estação seca, para os ambientes naturais, e mais visitas na chuvosa, nos ambientes urbanos.

Em relação à composição de espécies entre os pontos de amostragem e categorias ambientais entre a estação chuvosa e seca, a análise de ordenação mostra que de maneira geral, durante a estação chuvosa existe um agrupamento maior entre os pontos de uma mesma categoria (Figura 4a). Além disso, os pontos com características estruturais mais fechadas tendem a se agrupar do lado esquerdo do eixo 1, e os de áreas mais abertas, do lado direito. No entanto, durante a estação seca, os agrupamentos de uma mesma categoria ambiental se tornam mais difusos, com exceção das praças, que se agruparam ainda mais (Figura 4b). A similaridade entre os pontos de ambiente fechado passa a ser menor durante a seca, sendo que o ponto S3 de ambiente savânico se tornou mais similar a um ponto florestal do que aos outros de origem savânica.

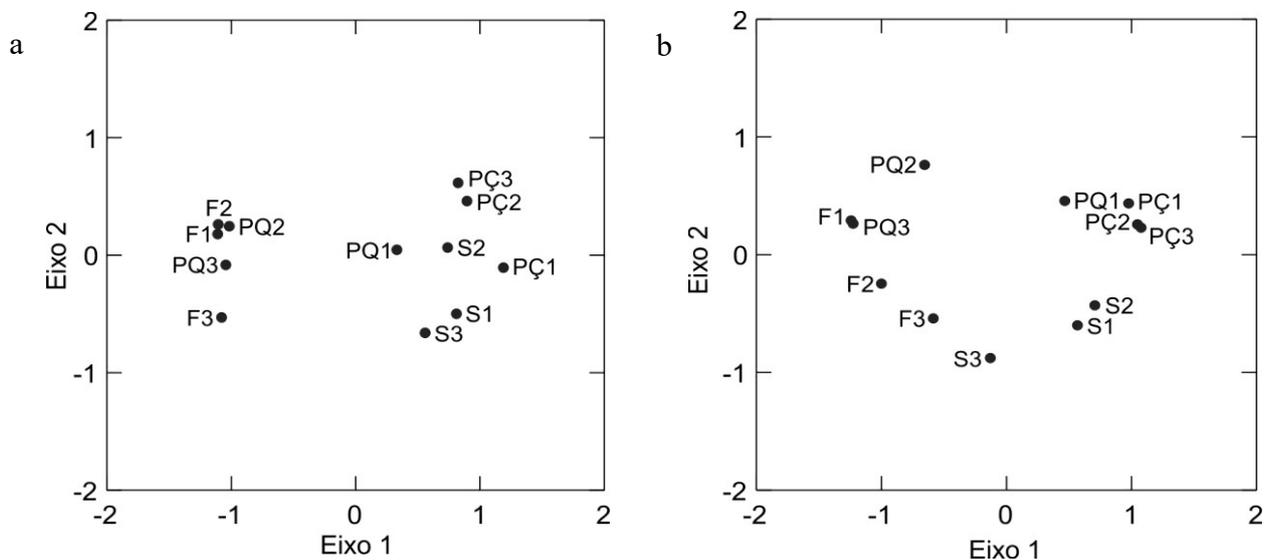


FIGURA 4 – Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) em duas dimensões da comunidade de beija-flores presentes em praças e parques urbanos, ambiente florestal e savânico de Cerrado no município de Uberlândia, MG. a) estação chuvosa: Stress = 0, 04586. b) estação seca: Stress = 0, 07065. F = Ambiente florestal; S = Ambiente Savânico; PQ = Parques Urbanos; PÇ = Praças.

4 – DISCUSSÃO

4.1 - Caracterização geral

A riqueza de espécies de beija-flores diferiu entre os ambientes. Os ambientes de extrema urbanização, como as praças, mostram uma comunidade de beija-flores menos rica, ao contrário dos parques urbanos, que suportaram uma diversidade comparável às áreas naturais. A composição de espécies e a frequência de visitas variaram de acordo com o tipo de ambiente, demonstrando maior similaridade em ambientes com uma estrutura de vegetação mais semelhante. Entretanto, a intensidade de exploração do recurso variou mais em função da ecologia de cada espécie do que em função do ambiente.

Muitos trabalhos ressaltam a influência da urbanização sobre comunidade de aves, avaliando os efeitos sobre a riqueza, composição, competição e reprodução (Anderies et al. 2007; Blair 1996; Bókony et al. 2009; Burghardt et al. 2009; Chace & Walsh 2006; Evans et al. 2009; Jokimaki & Huhta 2000; Ryder et al. 2010). Assim como este estudo, muitos encontram um declínio na riqueza de aves em áreas de extrema urbanização (Chace & Walsh 2006; Clergeau et al. 1998; McKinney 2002). Outros estudos tem sido realizados com beija-flores em ambiente urbano, buscando compreender as relações com os recursos alimentares disponibilizados, sejam eles nativos ou exóticos (Arizmendi et al. 2008; Mendonça & Anjos 2005; Toledo & Moreira 2008; Vitali-Veiga & Machado 2000; Willis 2002). Contudo, nenhum trabalho até o momento foi realizado simultaneamente em ambiente natural de Cerrado e área urbana, buscando compreender os padrões alimentares na comunidade de beija-flores.

A elevada riqueza e abundância de beija-flores encontrados nos parques urbanos refletem a elevada riqueza de aves como um todo nesses ambientes (Franchin & Marçal Júnior 2004; Valadão et al. 2006a; Valadão et al. 2006b), demonstrando a importância dos parques urbanos como refúgios ecológicos na manutenção das aves. Estes resultados podem ser explicados pela presença de remanescentes de vegetação nativa (Chace & Walsh 2006; Gavareski 1976; White et al. 2005), somada à disponibilidade de recursos extras nas áreas alteradas, como plantas exóticas e não ornitófilas. No entanto, a importância e efeitos de cada parque sobre os padrões de composição da comunidade de aves variam em função de fatores como área, idade do parque, tamanho e tipo de vegetação (Fernandez-Juricic 2000b; Gavareski 1976). Mostram ainda a importância da manutenção e existência não apenas de um parque nas cidades, mas a importância do conjunto deles para a conservação de espécies, visto que cada um possui suas peculiaridades, além de sua relevância na oferta de serviços ambientais indispensáveis à qualidade de vida nas cidades (Chiesura 2004).

Apesar de ser possível encontrar uma rica avifauna no ambiente urbano, algumas espécies não são capazes de se adaptar a esse novo tipo de ambiente, seja nas áreas centrais ou suburbanas, pois existem espécies que só conseguem sobreviver em ambientes florestais amplos (DeGraaf & Wentworth 1986; Mortberg 2001), bem como outras necessitam de arbustos em áreas abertas (Tubelis & Cavalcanti 2000). Pois de maneira geral, a riqueza e diversidade de aves são influenciadas por fatores como qualidade e estrutura do habitat, área total, estrutura e composição da vegetação nativa (Chace & Walsh 2006; Chamberlain et al. 2004; Fernandez-Juricic 2004; Sandström et al. 2006).

Em uma compilação dos trabalhos realizados sobre beija-flores no município de Uberaba (MG), ao todo, já foram registradas 15 espécies de beija-flores em ambiente urbano, incluindo praças, parques urbanos, ruas, campus universitário (Bonizário 2008; Franchin 2009; Franchin & Marçal Júnior 2002, 2004; Franchin et al. 2004; Torga et al. 2007; Valadão et al. 2006a; Valadão et al. 2006b), e 16 espécies para as áreas naturais de Cerrado do município (Araújo & Oliveira 2007; Barbosa 1997; Coelho 2007; Coelho & Barbosa 2003; Consolaro et al. 2005; Machado 2007; Marçal Júnior et al. 2009; Oliveira 1998a). Destas espécies de beija-flores, três foram registradas até o momento apenas no ambiente urbano e quatro no natural, totalizando 19 espécies para todo o município, sendo desconsiderado a espécie *Anthracothonax viridigula* c.f. para o qual ainda é necessário melhor confirmação. A riqueza total registrada para o ambiente urbano (oito espécies) e áreas de Cerrado (oito) neste estudo foi similar, apesar de algumas espécies terem ocorrido em apenas um dos habitats. Apesar de não terem sido registradas todas as espécies, apenas cerca de 50%, a proporção encontrada entre meio urbano e Cerrado foi semelhante à encontrada para o município.

Um dos fatores que pode ter influenciado a riqueza encontrada é que as observações foram realizadas em apenas um recurso alimentar, os bebedouros artificiais. No entanto, o intuito do estudo não foi realizar um levantamento de beija-flores para estes ambientes, mas sim avaliar as diferenças quando um mesmo recurso é oferecido nestes ambientes distintos. Algumas espécies que foram encontradas em todas, ou em pelo menos três das quatro categorias, *Amazilia fimbriata*, *Chlorostilbon lucidus*, *Eupetomena macroura* e *Thalurania furcata*, podem ser consideradas espécies adaptadas aos ambientes urbanos, visto que além de serem encontradas nessa região, já foram observadas em diversos estudos do ambiente urbano, com elevada frequência, sendo muitas vezes consideradas residentes devido à presença ao longo do ano (Bonizário 2008; Franchin 2009; Franchin & Marçal Júnior 2002, 2004; Franchin et al. 2004; Torga et al. 2007; Valadão et al. 2006a; Valadão et al. 2006b).

A ausência de diferenças significativas entre a riqueza de beija-flores entre os ambientes pode estar relacionada ao fato de beija-flores serem aves oportunistas, que aproveitam flores nativas, exóticas, ornitófilas ou não (Abreu & Vieira 2004; Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006;

Machado et al. 2007; Mendonça & Anjos 2005; Toledo & Moreira 2008), favorecendo então sua adaptação nos ambientes alterados. De todas as categorias estudadas, a mais alterada, representada pelas praças, apresentou a menor riqueza. Estes ambientes, com vegetação representada por poucas espécies nativas e muitas exóticas, com estrutura da vegetação mais aberta e simples, apresentaram um grupo de espécies de beija-flores muito semelhantes em cada ponto de amostragem, com dominância de uma espécie. As praças e os ambientes urbanos centrais de maneira geral, com características descritas anteriormente, têm sido apontados na literatura como locais que apresentam uma comunidade mais similar entre as áreas, de menor riqueza e diversidade, tanto para aves (Blair 1996, 1999; Chace & Walsh 2006; Garaffa et al. 2009; Matarazzo-Neuberger 1995) como para outros grupos taxonômicos, incluindo formigas, borboletas e répteis (Blair 1999; Hamer & McDonnell 2010; Pacheco & Vasconcelos 2007). De maneira que a riqueza e abundância de aves em praças e jardins nas cidades (Day 1995), bem como a preferência alimentar de aves nectarívoras (French et al. 2005), em geral, são positivamente correlacionadas com a proporção de espécies vegetais nativas presentes nesses locais.

O registro de poucas espécies no interior dos ambientes florestais, principalmente *Thalurania furcata* e *Phaethornis pretrei* pode estar relacionado com a ecologia destas espécies em relação às outras encontradas na formação savânica. Em um estudo realizado em áreas abertas e mata no Cerrado, no município de Uberlândia, Oliveira (1998a) encontrou uma distinção entre dois grupos de beija-flores que utilizavam de forma diferenciada os recursos neste ambiente. Sendo uma fidelidade maior dos beija-flores que utilizavam o sub-bosque de mata, *T. furcata* e *P. pretrei*. As outras espécies registradas, da subfamília Trochilinae, se comportaram de maneira mais generalista quanto ao habitat em que os recursos florais eram utilizados. Na presente pesquisa, também foi observada uma fidelidade maior das espécies do ambiente florestal, em relação ao savânico. Estas duas espécies de beija-flores, principalmente *T. furcata* também foram apontadas por como principais visitantes de *Palicourea macrobotrys* Ruiz & Pavon (Rubiaceae) na mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (Coelho 2007; Coelho & Barbosa 2003), uma das áreas amostradas neste presente estudo. Outros estudos têm relatado a busca mais específica dos beija-flores da subfamília Phaetorninae em sub-bosque e borda de matas (Stiles 1981; Stiles & Wolf 1979; Stouffer & Bierregaard 1996), utilizando-se principalmente de seu comportamento 'traplining', como foi também observado, fazendo rotas e retornando em intervalos de acordo com a disponibilidade do recurso e interação com outros beija-flores (Garrison & Gass 1999; Gill 1988). Provavelmente, outras causas que podem estar relacionadas ao menor número de espécies visitando os bebedouros no ambiente florestal podem ser a maior facilidade que os beija-flores devem ter de reconhecer uma nova fonte de recursos, neste caso

os bebedouros, nos ambientes abertos do que nos florestais, ou a maior disponibilidade de alimento nestes últimos.

A maior similaridade dos pontos de parques urbanos na ordenação, próximos ou dentro dos remanescentes florestais, que se agruparam com o ambiente florestal, pode estar refletindo a preferência de algumas espécies de beija-flores pelas matas (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006; Stiles 1981; Stouffer & Bierregaard 1996), independentemente de estarem localizados no ambiente urbano ou natural. No entanto, as espécies mais frequentes do ambiente florestal também foram registradas no ambiente savânico, bem como algumas espécies do ambiente savânico foram registradas esporadicamente no florestal. Esse movimento das espécies entre as fitofisionomias, aliado à preferência de certos tipos de habitat por algumas espécies de beija-flores, mostra a importância do mosaico de formações no Cerrado e da complexidade estrutural do ambiente para as espécies de beija-flores (Feinsinger et al. 1985; Oliveira 1998^a). Esse movimento entre os mosaicos vegetacionais em busca de recursos alimentares é muito notado na subfamília Trochilinae, que apresenta espécies mais generalistas (Newstrom et al. 1994).

A ausência de diferenças significativas entre os ambientes quanto à intensidade de exploração dos recursos, seja médias de flores ou investidas, sugere que os beija-flores possuem táticas e padrões de forrageamento que diferem entre si, mas que se mantêm entre os ambientes, para um mesmo recurso floral, neste caso, os bebedouros artificiais. De fato as estratégias de forrageamento da maioria das espécies de beija-flores, e das aves nectarívoras em geral, são influenciadas por variações no padrão de floração, disponibilidade e qualidade do néctar, temperatura ambiente e demanda energética do animal, e também por interações ecológicas como a competição e a predação, (Colwell et al. 1974; Feinsinger 1976; Feinsinger & Colwell 1978; Feinsinger et al. 1979; Lima 1991). *Phaethornis pretrei*, por exemplo, que neste estudo visitou diversas flores e realizou várias investidas em cada flor, também apresentou o mesmo comportamento alimentar em plantas de outros locais (Piratelli 1997).

4.2 - Interações agonísticas

As relações de dominância de espécies e intensidade de interações se modificaram de acordo com o ambiente. Os ambientes com mais interações agonísticas foram também aqueles com mais espécies de beija-flores utilizando os bebedouros, o que pode levar a uma disputa mais acirrada pela fonte. Nos parques e especialmente nas praças, a proporção de interações agonísticas intraespecíficas foi muito maior, o que pode ser um indício de sucesso em questões de tamanho populacional das espécies dominantes envolvidas nessas disputas. Isso porque níveis superiores de urbanização geram uma diminuição na riqueza de espécies de aves e aumento na biomassa (Chace & Walsh 2006), sendo

que a mudança de vegetação mais nativa e complexa no ambiente urbano para outra mais simples e exótica acarreta uma perda de nectarívoros (White et al. 2005). Esses fatores podem estar favorecendo a população de determinadas espécies de beija-flores e sua dominância, como por exemplo, *Eupetomena macroura*.

As espécies dominantes principais de cada categoria, independente se localizadas em ambiente urbano ou natural, mostram agrupamentos principalmente de acordo com a característica estrutural do ambiente. Nas praças e ambiente savânico, de estrutura mais aberta, *E. macroura* dominou as interações. Esta espécie, que possui características morfológicas de beija-flores territorialistas, se destaca por seu intenso territorialismo e agressividade, tanto em plantas nativas como em exóticas em diversos locais do país (Antunes 2003; Mendonça & Anjos 2005; Toledo & Moreira 2008). No entanto, no ambiente florestal e nos pontos mais fechados dos parques urbanos, *Thalurania furcata* foi a espécie dominante, e também a mais frequente. *T. furcata* é um importante visitante de plantas de matas na região (Coelho 2007). Sendo que estas espécies se mantiveram por longo tempo defendendo seus territórios, o que pode ser observado pelo tempo médio de visita, saindo do território na maioria das vezes somente para expulsar algum intruso.

Phaethornis pretrei praticamente em todas interações era expulso dos bebedouros por outros beija-flores, tanto de grande porte, como de pequeno. Essa espécie também é observada em outros estudos sendo expulsa por outras espécies territorialistas, tanto em área urbana (Mendonça & Anjos 2005), como natural (Piratelli 1997). *P. pretrei* possui asas longas, bico longo e ligeiramente curvo e, portanto, pode alcançar fontes de néctar de difícil acesso a outros beija-flores, o que favorece o comportamento de voos mais distantes e a falta de territorialidade (Piratelli 1997). Além disso, o “wing disc loading”, ou seja, relação envergadura de asa/peso corpóreo, que está relacionado com a estratégia de forrageamento, normalmente é pequeno para espécies não territorialistas, o que dificulta manobras rápidas e altas velocidades encontradas nos territorialistas (Feinsinger & Chaplin 1975). *Amazilia fimbriata* e *Chlorostilbon lucidus*, na maior parte das vezes, também eram expulsos por outras espécies maiores ou por outros indivíduos da mesma espécie.

As grandes quantidades de néctar produzidas por algumas flores estão associadas às elevadas demandas energéticas de seus polinizadores principais (Heinrich & Raven 1972), como é o caso dos beija-flores. [Por isso foi utilizada solução de sacarose a 20% (W/W = equivalência de sacarose, peso pelo peso total) neste estudo, visto que a concentração em flores polinizadas por beija-flores é baixa, com média variando um pouco acima de 20% (Baker 1975; Nicolson & Fleming 2003; Pyke & Waser 1981). Essa concentração já é responsável por intensa defesa de território por beija-flores dominantes, fazendo com que outras espécies subordinadas mudem suas preferências de forrageamento para recursos de menor qualidade energética (Camfield 2006).

4.3 - Variação temporal

Os resultados indicam que os padrões de frequência de visitas e interações agonísticas sofrem um efeito diário, sendo mais influenciados pela estrutura mais aberta ou fechada da vegetação, do que pelo fato de se encontrar no ambiente urbano ou natural. No entanto, esse efeito temporal não resultou em mudanças notáveis na proporção de visitação das diferentes espécies de beija-flores entre as sessões. A sazonalidade das estações gera efeitos diferentes entre os ambientes naturais e urbanos, em relação à composição de espécies e frequência de visitas. Sendo que a similaridade na composição de beija-flores entre os ambientes mais fechados e abertos é ainda mais nítida na estação chuvosa. A sazonalidade também gerou efeitos sobre a intensidade de interações agonísticas, que foi ainda mais intensa na seca para todos os ambientes.

A frequência de visitação das espécies ao longo da manhã parece estar mais relacionada com a temperatura do micro-habitat, que varia com a estrutura da vegetação de cada ambiente, do que pelo grau de urbanização. Pois com as variações na temperatura, os beija-flores, de elevado metabolismo, variam entre intensa atividade e períodos de torpor, sendo inclusive mais agressivos nos momentos de maior atividade (Sick 1997). Um outro fator que pode estar influenciando é que somente um tipo de recurso alimentar foi observado, com produção de néctar constante, podendo gerar semelhanças nos padrões gerais de visitação ao longo do dia para espécies nos diferentes ambientes. De maneira geral a flutuação nas visitas foi devido principalmente a variação de uma ou duas espécies em cada ambiente, que ficaram bem distribuídas ao longo da manhã, não mostrando um padrão de alternância de espécies. Em duas espécies vegetais simpátricas, com algumas características morfológicas diferentes, Piratelli (1997) encontrou padrões de visitação por beija-flores bem distintos ao analisar a distribuição de visitas de beija-flores ao longo do dia. Em aves nectarívoras de Floresta Atlântica, a variação diária e as mudanças no néctar oferecidos pelas flores, geram padrões distintos de visitação das espécies entre os períodos, sendo que algumas concentram a visitação em horários específicos do dia, e outras visitam os recursos de forma mais distribuída ao longo do tempo (Almeida & Alves 2003).

As mudanças na composição e frequência de visitas dos beija-flores entre as estações pode estar relacionada com a disponibilidade de alimento no ambiente como um todo. Pois o aumento de espécies e visitas nos bebedouros pode ser resultado das mudanças de rotas e forrageamento das espécies. As espécies de beija-flores normalmente encontradas no ambiente savânico podem passar a recorrer aos ambientes florestais em busca de novos recursos, ou a voar em maiores distâncias no ambiente savânico, aumentando as chances de encontro com os bebedouros. Pois nas formações abertas de Cerrado, como o campo sujo, por exemplo, os recursos encontram-se distribuídos mais

espaçadamente e flutuam mais ao longo do ano, ao contrário dos de interior de mata, com oferta mais contínua e regular (Oliveira 1998a). De maneira geral, existe uma diferença estacional na floração de espécies do Cerrado, com um pico ocorrendo durante a estação chuvosa (Oliveira 1998b). Apesar da distância que um polinizador percorre entre as flores que visita ser um fator importante em seu balanço energético, essa distância e consequentemente esse balanço, vão ser alterados e limitados pelo tempo, duração e distribuição das flores (Heinrich & Raven 1972).

Nos parques, as mudanças encontradas na estação seca podem ser devido às mesmas razões, visto que este ambiente apresenta uma estrutura de vegetação com remanescentes nativos e espécies exóticas, fazendo com que além de suportar uma riqueza de beija-flores comparável aos ambientes naturais, também apresente dinâmicas similares. Em um parque urbano no sudeste do Brasil, *Eupetomena macroura* exibiu mudanças significativas em seu forrageamento e preferências alimentares de acordo com a sazonalidade de recursos alimentares (Toledo & Moreira 2008). Nas praças foi registrada a menor mudança em termos de composição, o que pode estar relacionado com a dominância de espécies exóticas e ornamentais. Ambientes urbanizados como estes, são dominados por essas espécies que oferecem recursos ao longo de todo o ano, e apresentam períodos e picos de floração de distintos dos picos encontrados para espécies vegetais nativas (Bonizário 2008; Mendonça & Anjos 2005).

Essa disputa por uma fonte de néctar rica durante a estação seca, época de poucas flores, pode ter gerado o aumento das interações agonísticas. Fato observado principalmente nos parques urbanos e ambientes florestais, em que o aumento de visitas foi muito maior na seca, juntamente com os aumentos notáveis nas interações agonísticas. Além disso, parece haver uma separação entre beija-flores de mata, daqueles que mantêm uma fidelidade ao cerrado (Oliveira 1998a), o que pode levar a uma intensa competição com os que adentram esse ambiente nessa época em busca de recursos. Em períodos de escassez de chuvas, muitas espécies nectarívoras, incluindo beija-flores, focam seu forrageamento em plantas chave na oferta de recurso, permanecendo no local por horas seguidas e muitas vezes defendendo o recurso (Parrini & Raposo 2008), o que pode ser ilustrado neste caso pelos bebedouros artificiais.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A composição de espécies de beija-flores, a frequência de visitas e as interações agonísticas variaram entre as áreas e entre as estações, parecendo ser influenciadas fortemente pela estrutura da vegetação, que também varia com o gradiente de urbanização. Ambientes de extrema urbanização, como as praças, apresentam menor diversidade. Os parques urbanos desempenham importante papel como refúgios ecológicos por suportarem uma riqueza comparável às áreas naturais. Os padrões no forrageamento parecem variar mais em função da ecologia de cada espécie do que em função do ambiente. As relações de dominância de espécies e intensidade de interações também se modificam de acordo com os diferentes ambientes e suas estruturas da vegetação, e com as variações diárias e sazonais. Da mesma forma, a composição e visitação dos beija-flores também é alterada por esses fatores, sendo que na estação chuvosa as diferenças encontradas são mais nítidas. O que sugere uma forte influência da disponibilidade de alimento, visto que na estação seca, em que a disponibilidade de recursos nativos é menor, a frequência das visitas aos bebedouros aumentou para três, dos quatro ambientes, e as interações agonísticas também se intensificaram. Algumas espécies mais generalistas e territorialistas tendem a se beneficiar desse ambiente, enquanto outras não são capazes de resistir às modificações.

Os diferentes efeitos causados sobre o grupo mostram a importância da conservação das áreas naturais de Cerrado e incentivo nos manejos e planos de conservação dos parques urbanos, que demonstram um importante papel para o grupo. Medidas como incremento na vegetação de praças e ruas, com espécies vegetais nativas e com diferentes épocas de floração, podem atuar como corredores, interligando parques e áreas naturais do entorno da cidade, permitindo um fluxo maior entre os indivíduos, e gerar mosaicos e fontes alimentares temporárias para espécies migrantes. Apesar das limitações de pontos de coleta e das restrições pelo uso de bebedouros artificiais, este trabalho se mostra como um importante ponto de partida em estudos de beija-flores envolvendo os ambientes naturais e urbanizados, que estão cada vez mais interligados.

6 – REFERÊNCIAS

- Abreu, C. R. M., e M. F. Vieira. 2004. Os beija-flores e seus recursos florais em um fragmento florestal de Viçosa, sudeste brasileiro. *Lundiana* **5**:129-134.
- Almeida, E. M. de, e M. A. S. Alves. 2003. Comportamento de aves nectarívoras em *Erythrina speciosa* Andrews (Leguminosae-Papilionoideae) em uma área de Floresta Atlântica, Ilha Grande, Rio de Janeiro. *Revista de Etologia* **5**:15-21.
- Altmann, J. 1974. Observation study of behavior: sampling methods. *Animal Behaviour* **49**:227-267.
- Anderies, J. M., M. Katti, e E. Shochat. 2007. Living in the city: resource availability, predation, and bird population dynamics in urban areas. *Journal of Theoretical Biology* **247**:36-49. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2007.01.030>
- Antunes, A. Z. 2003. Partilha de néctar de *Eucalyptus* spp., territorialidade hierarquia de dominância de beija-flores (Aves: Trochilidae) no sudeste do Brasil. *Ararajuba* **11**:39-44.
- Appolinário, V., e I. Schiavini. 2002. Levantamento fitossociológico de espécies arbóreas de Cerrado (stricto sensu) em Uberlândia – Minas Gerais. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer* **10**:57-75.
- Araujo, A. C. 1996. Beija-flores e seus recursos florais numa área de planície costeira no litoral norte de São Paulo. Page 69. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Araujo, A. C., e M. Sazima. 2003. The assemblage of flowers visited by hummingbirds in the "capões" of Southern Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Flora* **198**:427-435. <https://doi.org/10.1078/0367-2530-00116>
- Araújo, F. P., e P. E. Oliveira. 2007. Biologia floral de *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe (Costaceae) e mecanismos para evitar a autopolinização. *Revista Brasileira de Botânica* **30**:61-70. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042007000100007>
- Araújo, G. M., A. A. A. Barbosa, A. A. Arantes, e A. F. Amaral. 2002. Composição florística de veredas do município de Uberlândia, MG. *Revista Brasileira de Botânica* **25**:475-493. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042002012000012>
- Araújo, G. M., e M. Haridasan. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. *Naturalia* **22**:115-129.
- Argel-de-Oliveira, M. M. 1996. Aves urbanas. Pages 151-162. V Congresso Brasileiro de Ornitologia, Unicamp, Campinas.
- Arizmendi, M. D., e J. F. Ornelas. 1990. Hummingbirds and their floral resources in a tropical dry forest Mexico. *Biotropica* **22**:172-180. <https://doi.org/10.2307/2388410>

- Baker, H. G. 1975. Sugar concentrations in nectars from hummingbird flowers. *Biotropica* **7**:37-41.
<https://doi.org/10.2307/2989798>
- Barbosa, A. A. A. 1997. *Biologia reprodutiva de uma comunidade de campo sujo*, Uberlândia, MG. UNICAMP, Campinas.
- Batalha, M. A., M. V. Cianciaruso, e J. C. Motta. 2010. Consequences of simulated loss of open Cerrado areas to bird functional diversity. *Natureza & Conservacao* **8**:34-40.
<https://doi.org/10.4322/natcon.00801005>
- Bené, F. 1945. The role of learning in the feeding behavior of black-chinned hummingbirds. *The Condor* **47**:3-22.
<https://doi.org/10.2307/1364444>
- Blair, R. 2004. The effects of urban sprawl on birds at multiple levels of biological organization. *Ecology and Society* **9**:21.
<https://doi.org/10.5751/ES-00688-090502>
- Blair, R. B. 1996. Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecological Applications* **6**:506-519.
<https://doi.org/10.2307/2269387>
- Blair, R. B. 1999. Birds and butterflies along an urban gradient: Surrogate taxa for assessing biodiversity? *Ecological Applications* **9**:164-170.
[https://doi.org/10.1890/1051-0761\(1999\)009\[0164:BABAAU\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(1999)009[0164:BABAAU]2.0.CO;2)
- Bókony, V., A. Kulcsar, e A. Liker. 2009. Does urbanization select for weak competitors in house sparrows? *Oikos* **119**:437-444.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2009.17848.x>
- Bonizário, C. 2008. Disponibilidade e consumo de néctar por aves no Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia (MG). Page 34. Instituto de Biologia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- Brown Jr., K. S., e D. R. Gifford. 2002. Lepidoptera in the Cerrado landscape and the conservation of vegetation, soil, and topographical mosaics. Pages 201-222 in P. S. Oliveira, and R. J. Marquis, editors. *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna*. Columbia University Press, New York.
<https://doi.org/10.7312/oliv12042-010>
- Burghardt, K. T., D. W. Tallamy, e W. Gregory Shriver. 2009. Impact of native plants on bird and butterfly biodiversity in suburban landscapes. *Impacto de Plantas Nativas sobre la Biodiversidad de Aves y Mariposas en Paisajes Suburbanos*. *Conservation Biology* **23**:219-224.
<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01076.x>

- Camfield, A. F. 2003. Quality of food source affects female visitation and display rates of male Broad-tailed hummingbirds. *Condor* **105**:603-606.
<https://doi.org/10.1650/7118>
- Camfield, A. F. 2006. Resource value affects territorial defense by Broad-tailed and Rufous hummingbirds. *Journal of Field Ornithology* **77**:120-125.
<https://doi.org/10.1111/j.1557-9263.2006.00031.x>
- Cardoso, E., M. I. C. Moreno, E. B. Bruna, e H. L. Vasconcelos. 2009. Mudanças fitofisionômicas no Cerrado: 18 anos de sucessão ecológica na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG. *Caminhos de Geografia* **10**:254-268.
- Chace, J. F., e J. J. Walsh. 2006. Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape and Urban Planning* **74**:46-69.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.08.007>
- Chamberlain, D. E., A. R. Cannon, e M. P. Toms. 2004. Associations of garden birds with gradients in garden habitat and local habitat. *Ecography* **27**:589-600.
<https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2004.03984.x>
- Chiesura, A. 2004. The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning* **68**:129-138.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.003>
- Cianciaruso, M. V., M. A. Batalha, e I. A. da Silva. 2005. Seasonal variation of a hyperseasonal cerrado in Emas National Park, central Brazil. *Flora* **200**:345-353.
<https://doi.org/10.1016/j.flora.2005.02.001>
- Clergeau, P., J. P. L. Savard, G. Mennechez, e G. Falardeau. 1998. Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: A comparative study between two cities on different continents. *Condor* **100**:413-425.
<https://doi.org/10.2307/1369707>
- Coelho, C. P. 2007. *Thalurania furcata* (Trochilidae) como principal visitante de *Palicourea macrobotrys* (Rubiaceae). *Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre* **5**:177-179.
- Coelho, C. P., e A. A. A. Barbosa. 2003. Biologia reprodutiva de *Palicourea macrobotrys* Ruiz & Pavon (Rubiaceae): um possível caso de homostilia no gênero *Palicourea* Aubl. *Revista Brasileira de Botânica* **26**:403-413.
<https://doi.org/10.1590/S0100-84042003000300013>
- Colli, G. R., R. P. Bastos, e A. F. B. Araujo. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. Pages 223-241 in P. S. Oliveira, e R. J. Marquis, editors. *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna*. Columbia University Press, New York.
<https://doi.org/10.7312/oliv12042-011>

- Colwell, R. K., B. J. Betts, P. Bunnell, F. L. Carpenter, e P. Feinsinger. 1974. Competition for nectar of *Centropogon valerii* by hummingbird *Colibri-thalassinus* and flower-piercer *Diglossa plumbea*, and its evolutionary implications. *Condor* **76**:447-452.
<https://doi.org/10.2307/1365817>
- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2011. Lista das aves do Brasil. Versão 25/1/2011. Disponível em <http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm> (acessado em janeiro 2011).
- Consolaro, H., E. B. d. Silva, e P. E. d. Oliveira. 2005. Variação floral e biologia reprodutiva de *Manettia cordifolia* Mart. (Rubiaceae). *Revista Brasileira de Botânica* **28**:85-94.
<https://doi.org/10.1590/S0100-84042005000100008>
- Costa, R. A. C. V., e A. B. B. Morais. 2008. Fenologia e visitantes florais de *Erythrina crista-galli* L. (Leguminosae: Faboideae) em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas* **21**:51-56.
<https://doi.org/10.5007/2175-7925.2008v21n2p51>
- Czech, B., P. R. Krausman, e P. K. Devers. 2000. Economic associations among causes of species endangerment in the United States. *Bioscience* **50**:593-601.
[https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2000\)050\[0593:EAACOS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2000)050[0593:EAACOS]2.0.CO;2)
- Da Silva, J. M. C., e J. M. Bates. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A tropical Savanna hotspot. *Bioscience* **52**:225-233.
[https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0225:BPACIT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0225:BPACIT]2.0.CO;2)
- Day, T. D. 1995. Bird species composition and abundance in relation to native plants in urban gardens, Hamilton, New Zealand. *Notornis* **42**:175-186.
- DeGraaf, R. M., e J. M. Wentworth. 1986. Avian guild structure and habitat associations in suburban bird communities. *Urban Ecology* **9**:399-412.
[https://doi.org/10.1016/0304-4009\(86\)90012-4](https://doi.org/10.1016/0304-4009(86)90012-4)
- Evans, K. L., K. J. Gaston, A. C. Frantz, M. Simeoni, S. P. Sharp, A. McGowan, D. A. Dawson, K. Walasz, J. Partecke, T. Burke, e B. J. Hatchwell. 2009. Independent colonization of multiple urban centres by a formerly forest specialist bird species. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* **276**:2403-2410.
<https://doi.org/10.1098/rspb.2008.1712>
- Ewald, P. W., e F. L. Carpenter. 1978. Territorial responses to energy manipulations in Anna hummingbird. *Oecologia* **31**:277-292.
<https://doi.org/10.1007/BF00346248>
- Faegri, K., e L. v. d. Pijl 1979. *The principles of pollination ecology*. Pergamon Press, Oxford.
- Feinsinger, P. 1976. Organization of a tropical guild of nectarivorous birds. *Ecological Monographs* **46**:257-291.
<https://doi.org/10.2307/1942255>

- Feinsinger, P., e S. B. Chaplin. 1975. Relationship between wing disk loading and foraging strategy in hummingbirds. *American Naturalist* **109**:217-224.
<https://doi.org/10.1086/282988>
- Feinsinger, P., e R. K. Colwell. 1978. Community organization among neotropical nectar-feeding birds. *American Zoologist* **18**:779-795.
<https://doi.org/10.1093/icb/18.4.779>
- Feinsinger, P., R. K. Colwell, J. Terborgh, e S. Budd. 1979. Elevation and the morphology, flight energetics, and foraging ecology of tropical hummingbirds. *American Naturalist* **113**:481-497.
<https://doi.org/10.1086/283408>
- Feinsinger, P., L. A. Swarm, e J. A. Wolfe. 1985. Nectar-feeding birds on Trinidad and Tobago: comparison of diverse and depauperate guilds. *Ecological Monographs* **55**:2-28.
<https://doi.org/10.2307/1942523>
- Fernandez-Juricic, E. 2000a. Avifaunal use of wooded streets in an urban landscape. *Conservation Biology* **14**:513-521.
<https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.98600.x>
- Fernandez-Juricic, E. 2000b. Bird community composition patterns in urban parks of Madrid: The role of age, size and isolation. *Ecological Research* **15**:373-383.
<https://doi.org/10.1046/j.1440-1703.2000.00358.x>
- Fernandez-Juricic, E. 2004. Spatial and temporal analysis of the distribution of forest specialists in an urban-fragmented landscape (Madrid, Spain) - Implications for local and regional bird conservation. *Landscape and Urban Planning* **69**:17-32.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.09.001>
- Franchin, A. G. 2009. Avifauna em áreas urbanas brasileiras, com ênfase em cidades do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Page 147. Departamento de Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- Franchin, A. G., e O. Marçal Júnior. 2002. A riqueza da avifauna urbana em praças de Uberlândia (MG). *Revista Horizonte Científico* **1**.
- Franchin, A. G., e O. Marçal Júnior. 2004. A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). *Biotemas* **17**: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). *Revista Brasileira de Zoociências* **6**:219-230.

- French, K., R. Major, e K. Hely. 2005. Use of native and exotic garden plants by suburban nectarivorous birds. *Biological Conservation* **121**:545-559.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.06.004>
- Furley, P. A., e J. A. Ratter. 1988. Soil resources and plant-communities of the central brazilian Cerrado and their development. *Journal of Biogeography* **15**:97-108.
<https://doi.org/10.2307/2845050>
- Garaffa, P. I., J. Filloy, e M. I. Bellocq. 2009. Bird community responses along urban-rural gradients: Does the size of the urbanized area matter? *Landscape and Urban Planning* **90**:33-41.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.10.004>
- Garrison, J. S. E., e C. L. Gass. 1999. Response of a traplining hummingbird to changes in nectar availability. *Behavioral Ecology* **10**:714-725.
<https://doi.org/10.1093/beheco/10.6.714>
- Gavareski, C. A. 1976. Relation of park size and vegetation to urban bird populations in Seattle, Washington. *Condor* **78**:375-382.
<https://doi.org/10.2307/1367699>
- Gilbert, O. L. 1989. *The ecology of urban habitats*. Chapman and Hall, New York.
<https://doi.org/10.1007/978-94-009-0821-5>
- Gill, F. B. 1988. Trapline foraging by hermit hummingbirds - competition for an undefended, renewable resource. *Ecology* **69**:1933-1942.
<https://doi.org/10.2307/1941170>
- Gottsberger, G., e I. Silberbauer-Gottsberger 2006. *Life in the Cerrado: a south American tropical seasonal vegetation*. Reta Verlag, Ulm.
- Grant, K. A., e V. Grant 1968. *Hummingbirds and their flowers*. Columbia University Press, New York.
- Hamer, A. J., e M. J. McDonnell. 2010. The response of herpetofauna to urbanization: Inferring patterns of persistence from wildlife databases. *Austral Ecology* **35**:568-580.
<https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2009.02068.x>
- Heinrich, B., e P. H. Raven. 1972. Energetics and pollination ecology. *Science* **176**:597-602.
<https://doi.org/10.1126/science.176.4035.597>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2010. Disponível em http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=31 (acessado em dezembro 2010).
- Jokimaki, J., e E. Huhta. 2000. Artificial nest predation and abundance of birds along an urban gradient. *Condor* **102**:838-847.
[https://doi.org/10.1650/0010-5422\(2000\)102\[0838:ANPAAO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1650/0010-5422(2000)102[0838:ANPAAO]2.0.CO;2)

- Klink, C. A., e R. B. Machado. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology* **19**:707-713.
<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00702.x>
- Koh, L. P., e N. S. Sodhi. 2004. Importance of reserves, fragments, and parks for butterfly conservation in a tropical urban landscape. *Ecological Applications* **14**:1695-1708.
<https://doi.org/10.1890/03-5269>
- Laboratório de Geomorfologia e Erosão de Solos - UFU. 2000. Quadro das praças urbanizadas de Uberlândia – MG. Disponível em <http://www.lidora.info/pracasdeuberlandia/pracasdeuberlandia.html> (acessado em dezembro 2010).
- Las-Casas, F. M. G., e S. M. Azevedo-Júnior. 2009. Dimorfismo sexual de tamanho no beija-flor-de-costas-violetas *Thalurania watertonii* (Bourcier, 1847) (Aves: Trochilidae): implicações ecológicas. *Ornithologia* **3**:83-89.
- Lima, S. L. 1991. Energy, predators and the behavior of feeding hummingbirds. *Evolutionary Ecology* **5**:220-230.
<https://doi.org/10.1007/BF02214229>
- Linhart, Y. B. 1973. Ecological and behavioral determinants of pollen dispersal in hummingbird-pollinated *Heliconia*. *American Naturalist* **107**:511-523.
<https://doi.org/10.1086/282854>
- Macedo, R. H. F. 2002. The avifauna: ecology, biogeography, and behavior. Pages 242-265 in P. S. Oliveira, e R. J. Marquis, editors. *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna*. Columbia University Press, New York.
<https://doi.org/10.7312/oliv12042-012>
- Machado, A. O. 2007. Variações florais e heterostilia em *Palicourea rigida* (Rubiaceae) nos cerrados do Brasil Central. Page 47. Departamento de Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- Machado, B. R., M. B. Ramos Neto, P. G. P. Pereira, E. Caldas, D. A. Gonçalves, N. S. Santos, K. Tabor, e M. Steininger. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. *Conservação Internacional do Brasil*, Brasília, DF.
- Machado, C. G., A. G. Coelho, C. S. Santana, e M. Rodrigues. 2007. Hummingbirds and their flowers in the 'campos rupestres' of Chapada Diamantina, Bahia, northeastern Brazil. *Revista Brasileira De Ornithologia* **15**:267-279.
- Marçal Júnior, O., A. G. Franchin, E. F. Alteff, E. L. Silva Júnior, e C. Melo. 2009. Levantamento da avifauna na Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia, MG, Brasil). *Bioscience Journal* **25**:149-164.

- Marzluff, J. M., R. Bowman, e R. Donnelly. 2001. A historical perspective on urban bird research: trends, terms, and approaches. Pages 1-18 in J. M. Marzluff, R. Bowman, e R. Donnelly, editors. *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1531-9_1
- Matarazzo-Neuberger, W. M. 1995. Comunidades de aves de cinco parques e praças da Grande São Paulo, Estado de São Paulo. *Ararajuba* **3**:13-19.
- McKinney, M. L. 2002. Urbanization, biodiversity, and conservation. *Bioscience* **52**:883-890.
[https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0883:UBAC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0883:UBAC]2.0.CO;2)
- Mendonça, L. B., e L. D. Anjos. 2003. Bird-flower interactions in Brazil: a review. *Ararajuba* **11**:195-205.
- Mendonça, L. B., e L. D. Anjos. 2005. Hummingbirds (Aves, Trochilidae) and their flowers in an urban area of southern Brazil. *Revista Brasileira De Zoologia* **22**:51-59.
<https://doi.org/10.1590/S0101-81752005000100007>
- Miller, J. R., e R. J. Hobbs. 2002. Conservation where people live and work. *Conservation Biology* **16**:330-337.
<https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00420.x>
- Mortberg, U. M. 2001. Resident bird species in urban forest remnants; landscape and habitat perspectives. *Landscape Ecology* **16**:193-203.
<https://doi.org/10.1023/A:1011190902041>
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca, e J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* **403**:853-858.
<https://doi.org/10.1038/35002501>
- Newstrom, L. E., G. W. Frankie, e H. G. Baker. 1994. A New Classification for Plant Phenology Based on Flowering Patterns in Lowland Tropical Rain Forest Trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica* **26**:141-159.
<https://doi.org/10.2307/2388804>
- Nicolson, S. W., e P. A. Fleming. 2003. Nectar as food for birds: the physiological consequences of drinking dilute sugar solutions. *Plant Systematics and Evolution* **238**:139-153.
<https://doi.org/10.1007/s00606-003-0276-7>
- Oliveira-Filho, A. T., e J. A. Ratter. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado biome. Pages 91-120 in P. S. Oliveira, e R. J. Marquis, editors. *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna*. Columbia University Press, New York.
<https://doi.org/10.7312/oliv12042-005>
- Oliveira, G. M. 1998a. Disponibilidade de recursos florais para beija-flores no Cerrado de Uberlândia, MG. Page 56. Departamento de Ecologia. Universidade de Brasília, Brasília.

- Oliveira, P. E. 1998b. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de Cerrado. Pages 169-192 in S. M. Sano, e S. P. Almeida, editors. Cerrado: ambiente e flora. Embrapa - CPAC, Planaltina, DF.
- Pacheco, R., e H. L. Vasconcelos. 2007. Invertebrate conservation in urban areas: Ants in the Brazilian Cerrado. *Landscape and Urban Planning* **81**:193-199.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2006.11.004>
- Parrini, R., e M. A. Raposo. 2008. Associação entre aves e flores de duas espécies de árvores do gênero *Erythrina* (Fabaceae) na Mata Atlântica do sudeste do Brasil. *Iheringia. Série Zoologia* **98**:123-128.
<https://doi.org/10.1590/S0073-47212008000100015>
- Pickens, A. L. 1930. Favorite colors of hummingbirds. *The Auk* **47**:346-352.
<https://doi.org/10.2307/4075484>
- Pinheiro, F., I. R. Diniz, D. Coelho, e M. P. S. Bandeira. 2002. Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian cerrado. *Austral Ecology* **27**:132-136.
<https://doi.org/10.1046/j.1442-9993.2002.01165.x>
- Piratelli, A., e J. G. Blake. 2006. Bird communities of the southeastern Cerrado region, Brazil. *Ornitologia Neotropical* **17**:213-225.
- Piratelli, A. J. 1997. Comportamento alimentar de beija-flores em duas espécies de *Hippeastrum* HERB. (AMARYLLIDACEAE). *Revista Brasileira de Biologia* **57**:261-273.
- Prefeitura de Uberlândia. 2007-2011a. Dados gerais. Disponível em http://www.uberlandia.mg.gov.br/invista_sobre_uberlandia.php (acessado em dezembro 2010).
- Prefeitura de Uberlândia. 2007-2011b. Complexo Parque do Sabiá. Disponível em http://www.uberlandia.mg.gov.br/secretaria.php?id_cg=149&id=24 (acessado em dezembro 2010).
- Prefeitura de Uberlândia. 2007-2011c. Parque Municipal Siquierolli. Disponível em http://www.uberlandia.mg.gov.br/secretaria.php?id_cg=143&id=24 (acessado em dezembro 2010).
- Pyke, G. H., e N. M. Waser. 1981. The production of dilute nectars by hummingbird and honeyeater flowers. *Biotropica* **13**:260-270.
<https://doi.org/10.2307/2387804>
- Reichard, S. H., L. Chalker-Scott, e S. Buchanan. 2001. Interactions among non-native plants and birds. Pages 179-224 in J. Marzluff, R. Bowman, e D. R., editors. *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Kluwer Academic Publishers, Boston.

- Ribeiro, J. F., e B. M. T. Walter. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. Pages 91-166 in S. M. Sano, e S. P. Almeida, editors. *Cerrado: Ambiente e Flora*. Embrapa - CPAC, Planaltina, DF.
- Rosa, L., S. C. Lima, e W. L. Assunção. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). *Sociedade e Natureza* **3**:91-108.
- Ryder, T. B., R. Reitsma, B. Evans, e P. P. Marra. 2010. Quantifying avian nest survival along an urbanization gradient using citizen- and scientist-generated data. *Ecological Applications* **20**:419-426.
<https://doi.org/10.1890/09-0040.1>
- Sandström, U. G., P. Angelstam, e G. Mikusinski. 2006. Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. *Landscape and Urban Planning* **77**:39-53.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.01.004>
- Sazima, I., e M. Sazima. 1995. Os beija-flores e suas flores. Pages 60-63 in H. F. Leitão-Filho, and L. P. C. Morellato, editors. *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra*. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Sigrist, T. 2007. *Aves do Brasil Oriental*. Avis Brasilis, São Paulo.
- Stiles, F. G. 1981. Geographical aspects of bird-flower coevolution, with particular reference to central-America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **68**:323-351.
<https://doi.org/10.2307/2398801>
- Stiles, F. G., e L. L. Wolf. 1970. Hummingbird territoriality at a tropical flowering tree. *Auk* **87**:467-&.
<https://doi.org/10.2307/4083791>
- Stiles, F. G., e L. L. Wolf. 1979. Ecology and evolution of lek mating behavior in the long-tailed hermit hummingbird. *Ornithological monographs* **27**:1-78.
<https://doi.org/10.2307/40166760>
- Stouffer, P., e R. O. J. Bierregaard. 1996. Forest fragmentation and seasonal patterns of hummingbird abundance in Amazonian Brazil. *Ararajuba* **4**:9-14.
- Temeles, E. J., K. C. Shaw, A. U. Kudla, e S. E. Sander. 2006. Traplining by purple-throated carib hummingbirds: behavioral responses to competition and nectar availability. *Behavioral Ecology and Sociobiology* **61**:163-172.
<https://doi.org/10.1007/s00265-006-0247-4>
- Theobald, D. M., J. R. Miller, e N. T. Hobbs. 1997. Estimating the cumulative effects of development on wildlife habitat. *Landscape and Urban Planning* **39**:25-36.
[https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(97\)00041-8](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(97)00041-8)

- Toledo, M. C. B., e D. M. Moreira. 2008. Analysis of the feeding habits of the swallow-tailed hummingbird, *Eupetomena macroura* (Gmelin, 1788), in an urban park in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* **68**:419-426.
<https://doi.org/10.1590/S1519-69842008000200027>
- Torga, K., A. G. Franchin, e O. Marçal Júnior. 2007. A avifauna em uma seção da área urbana de Uberlândia, MG. *Biotemas* **20**:7-17.
- Tubelis, D. P., e R. B. Cavalcanti. 2000. A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region, Brazil. *Bird Conservation International* **10**:331-350.
<https://doi.org/10.1017/S0959270900000290>
- 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**: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 Journal* **22**:97-108.
- Vasconcelos, M. F., e J. A. Lombardi. 1999. Padrão sazonal na ocorrência de seis espécies de beija-flores (Apodiformes: Trochilidae) em uma localidade de campo rupestre na Serra do Curral, Minas Gerais. *Ararajuba* **7**:71-79.
- Vitali-Veiga, M. J., e V. L. L. Machado. 2000. Visitantes florais de *Erythrina speciosa* Andr. (Leguminosae). *Revta bras. Zool.* **17**: 369-383.
- White, J. G., M. J. Antos, J. A. Fitzsimons, e G. C. Palmer. 2005. Non-uniform bird assemblages in urban environments: the influence of streetscape vegetation. *Landscape and Urban Planning* **71**:123-135.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.02.006>
- Willis, E. 2002. Bird at *Eucalyptus* and other flowers in Southern Brazil: a review. *Ararajuba* **10**:43-66.