

# A COMUNIDADE DE BEIJA-FLORES E AS PLANTAS QUE VISITAM EM UMA ÁREA DE CERRADO RALO DA CHAPADA DIAMANTINA, BAHIA, BRASIL

## THE HUMMINGBIRD COMMUNITY AND THE PLANTS WHICH THEY VISIT AT A SAVANNAH IN THE CHAPADA DIAMANTINA, BAHIA, BRAZIL

Caio Graco MACHADO<sup>1</sup>

1. Professor, Doutor, Laboratório de Ornitologia - LABIO, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana - BA, Brasil.  
[caioqramachado@gmail.com](mailto:caioqramachado@gmail.com)

**RESUMO:** Na Chapada Diamantina, porção norte da Cadeia do Espinhaço, ainda é escasso o conhecimento sobre as comunidades de beija-flores e das plantas que visitam, sendo que os registros disponíveis são de áreas de campo rupestre e caatinga. Este estudo objetivou identificar a troquilofauna de uma área de cerrado ralo da Chapada Diamantina, Bahia, reportando sua sazonalidade e interações agonísticas, além das espécies de plantas que exploram, considerando seus atributos florais e sua fenologia de floração. Os dados foram coletados no município de Mucugê, de outubro de 2005 a agosto de 2006, durante expedições bimestrais em área de cerrado ralo, denominado localmente como “Gerais de Mucugê” (13° 07' 15,7"S; 41° 34' 53,6"W). Foram registradas quais as espécies de beija-flores ocorrem, sua sazonalidade, suas interações agonísticas inter e intraespecíficas, quais as espécies de plantas visitam, seus atributos florais (morfometria floral, tipo e coloração da flor, concentração de néctar) e seu período de floração. Oito espécies de beija-flores foram registradas: *Phaethornis pretrei*, *Chlorostilbon lucidus*, *Heliactin bilophus*, *Eupetomena macroura*, *Colibri serrirostris*, *Calliphlox amethystina*, *Chrysolampis mosquitos* e *Anopetia gounellei* - as três primeiras, residentes na área. Apenas 21 interações agonísticas foram observadas, nas quais *Heliactin bilophus* esteve envolvido em 12 delas. Esta espécie de beija-flor forrageou o maior número de espécies de plantas (nove espécies), das quais cinco espécies são ornitófilas, e foi considerada a espécie organizadora desta guilda de polinizadores nesta área. Onze espécies de plantas foram utilizadas por beija-flores, das quais sete ornitófilas. O padrão fenológico de floração estimado foi sequencial e contínuo, garantindo recursos aos beija-flores residentes durante todo o ano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fenologia de floração. Ornitofilia. Recursos florais.

### INTRODUÇÃO

Os beija-flores desempenham importante papel na reprodução de diversas espécies de plantas tropicais, apresentando, muitas vezes, associações com elevado grau de especialização (LINDBERG; OLESEN, 2001).

No Brasil os estudos sobre as comunidades de beija-flores e das espécies de plantas cujas flores visitam, considerando seus aspectos sazonais e fenológicos têm aumentado nas últimas duas décadas, porém, na região Nordeste ainda são poucos os estudos sobre estas aves e seus recursos florais (e. g. MACHADO; LOPES, 2002, 2003, 2004; LEAL et al., 2006; COLAÇO et al. 2006; MACHADO et al., 2007; MACHADO, 2009; SANTANA; MACHADO, 2010; NOLASCO et al., 2013);

As investigações sobre a utilização de plantas ornitófilas e não ornitófilas como recursos para os beija-flores têm demonstrado que estas últimas podem representar significativa porção em sua dieta, com porcentagens variando de cerca de 30 a 70%, havendo influência de diversos fatores, como a competição, a disponibilidade de recursos e

a sazonalidade (LEAL et al., 2006; MACHADO et al., 2007; MACHADO, 2009; MACHADO; ROCCA, 2010).

Na Chapada Diamantina, porção norte da Cadeia do Espinhaço, ainda é escasso o conhecimento sobre os beija-flores e a comunidade de plantas que visitam, sendo reportados estudos realizados em áreas de campo rupestre e caatinga (MACHADO et al., 2007; MACHADO, 2009; SANTANA; MACHADO, 2010).

As áreas de cerrado ralo da Chapada Diamantina, devido ao seu relevo planiforme, tem sido alvo de inúmeros empreendimentos agrícolas mecanizados, do tipo “pivô central”. Este tipo de atividade econômica, em larga escala, tem dizimado grandes áreas deste tipo de vegetação, sendo considerado, juntamente com o fogo, uma grande ameaça para este tipo de ambiente (CARVALHAES; MACHADO, 2008).

Neste contexto, este estudo objetivou investigar quais as espécies de beija-flores ocorrem em uma área de cerrado ralo da Chapada Diamantina, observando seus padrões sazonais e qual a comunidade e a fenologia de floração das espécies de plantas que exploram.

## MATERIAL E MÉTODOS

A Chapada Diamantina é a parte norte da Cadeia do Espinhaço, no estado da Bahia. Os dados do presente estudo foram coletados em uma matriz vegetacional de cerrado (13° 07'15,7"S; 41° 34'53,6"W), situada entre as serras do Sincorá e do Bastião, no município de Mucugê, em altitude de cerca de 1160 metros.

O relevo é quase plano com solo laterítico e a vegetação é do tipo "cerrado ralo" (RIBEIRO; WALTER, 1998), onde ocorre predominantemente o estrato herbáceo-subarbusivo, com raras arvoretas esparsas, tortuosas e não ultrapassando três metros de altura (HARLEY et al., 2005); localmente este tipo de vegetação é denominada de "Gerais de Mucugê". É um ambiente com baixa biodiversidade, onde as famílias botânicas mais representadas são Asteraceae, Leguminosae, Poaceae, Convolvulaceae, Malpighiaceae e Verbenaceae (HARLEY et al., 2005).

De acordo com a classificação de Köppen (PEEL et al., 2007) o clima na região é mesotérmico do tipo "Cwb", ou seja, subtropical moderado úmido, com estações chuvosa (outubro a março) e seca (abril a setembro) (STRADMANN, 1998). Na região, a temperatura média anual é de 22°C, com mínima de 4°C e máxima de 36°C, e a pluviosidade média anual é de aproximadamente 1300 mm (STRADMANN, 1998).

De outubro de 2005 a agosto de 2007 foram efetuadas 12 expedições bimestrais à área de estudo, com duração de cinco dias cada, totalizando um esforço de campo de 720 horas. Durante cada expedição, foram realizadas sessões de observações naturalísticas, utilizando-se o método do indivíduo-focal (ALTMANN, 1974), a olho nu ou com auxílio de binóculos 7 X 35, junto às plantas ornitófilas e não ornitófilas que eram visitadas por beija-flores. A determinação quanto à síndrome de polinização seguiu Faegri e Pijl (1980).

Sempre que possível foram monitoradas, ao mesmo tempo, mais de uma planta de uma mesma ou de espécies diferentes (MACHADO; ROCCA, 2010). As sessões de observação eram contínuas e se iniciavam na aurora (~ 05:30hs) e findavam-se ao pôr-do-sol (~ 17:30hs) ou quando as flores fechavam.

Foram registradas todas as espécies de beija-flores que visitavam as flores das plantas monitoradas, observando se as aves realizavam visitas legítimas ou ilegítimas. Foram consideradas como visitas legítimas aquelas em que a ave investia pela frente da flor, entrando em contato suas partes

férteis e se impregnando de pólen (MACHADO; ROCCA, 2010).

Quaisquer manifestações agressivas entre beija-flores, como perseguições ou bicadas (excetuando manifestações sonoras), foram registradas, sendo consideradas como interações agonísticas; em cada uma, eram observadas quais eram as espécies agressoras (dominantes) e quais as agredidas (subordinadas) (MACHADO; ROCCA, 2010).

Quanto à estimativa do padrão sazonal, as espécies de beija-flores foram categorizadas como residentes - quando ocorreram praticamente ao longo de todo o ano, não residentes - quando foram registradas nas áreas apenas em alguns períodos do ano e ocasionais - com registros escassos, pontuais e irregulares (MACHADO; ROCCA, 2010).

A identificação dos beija-flores foi efetuada em campo com uso de guia (GRANTS AU 1988) e a nomenclatura taxonômica seguiu as recomendações do COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2011).

Em relação às plantas visitadas pelos troquilídeos, foram registrados o hábito da planta (herbáceo, arbustivo, liana), a concentração do néctar (açúcares hidrossolúveis), com uso de refratômetro de bolso, tipo de flor (tubo, pseudotubo, goela, campânula, funil, disco, pincel, estandarte ou capítulo), o comprimento da corola das flores (apenas para as tubulosas, goela, campânula e funil) com uso de paquímetro, e a coloração da flor e das estruturas anexas. Para medidas de comprimento do tubo da corola e concentração de néctar foram mensuradas 10 flores de indivíduos diferentes.

Quanto ao comprimento da corola, as flores foram classificadas em três categorias de tamanho: corolas curtas, de 1 a 15 mm de profundidade; corolas médias, de 15 a 30 mm; e de corolas longas, acima de 30 mm de profundidade.

Para se avaliar o quanto houve similaridade no uso das diferentes espécies de planta visitadas pelos beija-flores foi feita a análise de agrupamento hierárquico pelo método das distâncias médias entre os grupos (UPGMA) (SNEATH; SOKAL, 1973) com o coeficiente de distância métrica Euclidiana das frequências de visitas em cada uma das diferentes espécies de plantas, através do programa Statistica (STATSOFT, 1995).

As partes férteis das espécies de plantas estudadas foram herborizadas e identificadas, ao menor nível taxonômico possível, por especialistas, e as exsicatas foram depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS). A nomenclatura taxonômica das plantas

seguiu a orientação de MISSOURI BOTANICAL GARDEN'S VAST (2013).

Em cada expedição foi registrada a ocorrência de flores em cada uma das espécies estudadas, para se estimar o padrão fenológico de floração. A categorização dos padrões fenológicos de floração seguiu NEWSTROM et al. (1994).

## RESULTADOS

Durante este estudo, oito espécies de beija-flores foram registradas (Tabela 1): *Anopetia gounellei* (Boucard, 1891), *Phaethornis pretrei* (LESSON; DELATTRE, 1839), *Eupetomena macroura* (GMELIN, 1788), *Chrysolampis mosquitus* (LINNAEUS, 1758), *Colibri serrirostris* (Vieillot, 1816), *Chlorostilbon lucidus* (Shaw, 1812), *Heliactin bilophus* (TEMMINCK, 1820) e *Calliphlox amethystina* (BODDAERT, 1783); todas as espécies, à exceção das duas primeiras (*Phaethornithinae*), pertencem à subfamília Trochilinae.

Três espécies foram consideradas residentes (*Phaethornis pretrei*, *Chlorostilbon lucidus* e *Heliactin bilophus*) e as demais não residentes, sendo que *Anopetia gounellei*, *Calliphlox amethystina* e *Chrysolampis mosquitus* foram categorizadas como de ocorrência ocasional.

Indivíduos de *Anopetia gounellei* foram observados em fevereiro de 2006 (Tabela 1) forrageando em duas espécies de plantas ornitófilas (*Calliandra sessilis* Benth. e *Manettia cordifolia* Mart.) e em uma entomófila (*Lychnophora salicifolia* Mart.) (Tabela 2). As visitas ocorreram ao longo de todo o dia, em intervalos bastante espaçados (de 1,5 a 2,0 horas). No mês de abril de 2006 foram feitos os únicos registros de *Calliphlox amethystina* e de *Chrysolampis mosquitus*, ambos visitando flores de *L. salicifolia* (Tabelas 1 e 2).

À exceção de outubro de 2005, *Heliactin bilophus* foi registrado em todas as expedições realizadas, sendo categorizado como espécie residente (Tabela 1); *Phaethornis pretrei* e *Chlorostilbon lucidus* também foram consideradas

espécies residentes (Tabela 1). Indivíduos de *Heliactin bilophus* visitaram nove espécies de plantas (Tabela 2), sendo que, destas, foi o beija-flor visitante exclusivo de *Dyckia dissitiflora* Schult. f., *Sida angustissima* A. St.-Hil. e *Lippia* cf. *gracilis*.

Onze espécies de plantas tiveram suas flores exploradas por beija-flores nesta área de cerrado (Tabelas 2), pertencentes a oito famílias botânicas – Fabaceae foi representada por três espécies (*Calliandra sincorana* Harms, *Calliandra sessilis* Benth. e *Bionia coriacea* (Nees & C. Mart.) Benth.) e Asteraceae por duas (*Lychnophora rosmarinifolia* Mart. e *L. salicifolia*).

Sete espécies de plantas visitadas pelos beija-flores foram classificadas como ornitófilas (Tabela 2); *Zeyheria montana* Mart., apesar de possuir flores amarelas, foi considerada ornitófila. Quanto ao hábito, apenas uma liana foi visitada por estas aves (*Manettia cordifolia*); sete espécies têm hábito herbáceo e as demais são pequenos arbustos (Tabela 2). Nesta comunidade, predominaram as espécies com flores tubulosas e vermelhas (Tabela 2), sendo que três delas (*Ruellia* sp., *Bionia coriacea* e *Manettia cordifolia*) têm flores grandes. Em cinco espécies foi possível coletar amostra de néctar (Tabela 2), cuja concentração variou de 16,4 (*Z. montana*) a 28,6 % (*B. coriacea*). As espécies de plantas registradas ocorriam de modo não agrupado, dispersas na área de estudo, às exceções de *Lychnophora rosmarinifolia*, *L. salicifolia* e *Sida* sp. que além de ocorrerem de modo disperso na área, também tiveram alguns indivíduos que ocorriam agregados, formando pequenas manchas.

Em 720 horas de trabalhos em campo, apenas 21 eventos agonísticos foram observados entre os beija-flores, sendo que quase todas envolveram *Heliactin bilophus*: 12 agressões intraespecíficas de *H. bilophus*; sete de *H. bilophus* subordinando *Chlorostilbon lucidus*; uma intraespecífica de *Eupetomena macroura* e outra desta espécie subordinando *Colibri serrirostris*. Quando ocorreram, os encontros agonísticos foram registrados ao longo de todo o dia, onde até três indivíduos disputavam o território.

**Tabela 1.** Espécies de beija-flores registradas, entre outubro de 2005 e agosto de 2007, em área de cerrado ralo no município de Mucugê, Bahia, na Chapada Diamantina. Padrão sazonal: RE: residente; NR: não residente; OC: Ocasional.

Espécies	Ano												Padrão sazonal
	2005		2006				2007						
	Out	Dez	Fev	Abr	Jun	Ago	Out	Dez	Fev	Abr	Jun	Ago	
<i>Anopetia gounellei</i> (Boucard, 1891)	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OC
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	RE
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	NR
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	OC
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X	NR
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	-	X	-	X	X	X	X	-	X	-	X	X	RE
<i>Heliactin bilophus</i> (Temminck, 1820)	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	RE
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	OC

**Tabela 2.** Espécies de plantas visitadas por beija-flores em uma área de cerrado ralo da Chapada Diamantina, no município de Mucugê, Bahia, de outubro de 2005 a agosto de 2007. NI: número de indivíduos monitorados; NV: número total de visitas de beija-flores registrado; NH: número total de horas de observação; FV: frequência de visitas (visitas/indivíduo/hora); Tipo de flor: TB – tubo, PI – pincel, DI – disco e CP – capítulo; Cor da flor: VM – vermelha, AM – amarela, BR – branca, LR – laranja, RS – rosa, AZ – azul; Hábito: AR – arbustivo, HE – herbáceo, LI – liana; Síndrome - Síndrome de polinização: OR – ornitofilia, EN – entomofilia; Beija flores visitantes: PP – *Phaethornis pretrei*, AG – *Anopetia gounellei*, CL – *Chlorostilbon lucidus*, HB – *Heliactin bilophus*, CM – *Chrysolampis mosquitus*, CA – *Calliphlox amethystina*; CS – *Colibri serrirostris* e EM – *Eupetomena macroura*. Para medidas de comprimento do tubo da corola e concentração de néctar: n = 10 flores. Padrão de Floração: BV – breve; AN – anual; LO – longo; CO – contínuo; SB: subanual.

Família / Espécie	NI	NV	NH	FV	Tipo de flor	Cor	Hábito	Síndrome	Comprimento do tubo (mm)	Concentração de néctar (%)	Beija-flores visitantes	Padrão de floração
<b>Acanthaceae</b>												
<i>Ruellia</i> sp	12	44	132	0,33	TB	VM	HE	OR	37,7±2,1 (N=5)	23,4±1,5 (N=5)	CS, CL	BV, AN
<b>Asteraceae</b>												
<i>Lychnophora rosmarinifolia</i> Mart.	9	24	94	0,25	CP	AZ	AR	EN	10,7± 0,5 (N=10)	-	HB, CL	LO, CO
<i>Lychnophora salicifolia</i> Mart.	32	241	302	0,79	CP	AZ	AR	EN	10,7±0,4 (N=10)	-	AG, CL, HB, CS, CA, CM	LO, CO

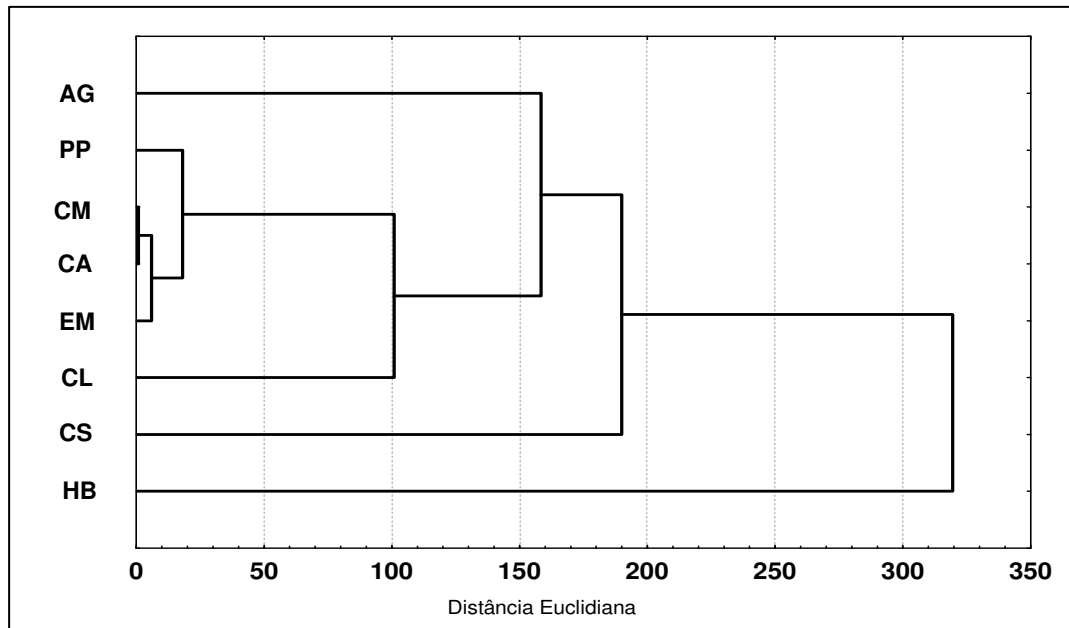
A comunidade de beija-flores...

MACHADO, C. G.

<b>Bignoniaceae</b>												
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	43	286	331	0,86	TB	AM	HE	OR	27,2±0,5 (N=10)	16,4±1,1 (N=5)	CS, EM, HB	LO, CO
<b>Bromeliaceae</b>												
<i>Dyckia dissitiflora</i> Schult. f.	4	24	44	0,54	TB	LR	HE	OR	13,5±0,8 (N=10)	19,4±2,6 (N=7)	HB	BV, AN
<b>Fabaceae</b>												
<i>Calliandra sincorana</i> Harms	2	10	22	0,45	PI	VM	HE	OR	-	-	HB, CS	BV, AN
<i>Calliandra sessilis</i> Benth.	15	111	143	0,77	PI	BR/V M	HE	OR	-	-	AG, HB	LO, CO
<i>Bionia coriacea</i> (Nees & C. Mart.) Benth.	3	8	36	0,22	TB	VM	AR	OR	33,5±4,3 (N=10)	28,6± 6,0 (N=10)	CS, CL, PP	BV, SB
<b>Malvaceae</b>												
<i>Sida angustissima</i> A. St.-Hil.	20	18	217	0,42	DI	LR	HE	EN	-	-	HB	BV, AN
<b>Rubiaceae</b>												
<i>Manettia cordifolia</i> Mart.	11	31	100	0,31	TB	VM	LI	OR	47,2±3,3 (N=10)	19,3±3,9 (N=10)	HB, AG, PP	LO, CO
<b>Verbenaceae</b>												
<i>Lippia cf. gracilis</i>	7	5	70	0,07	TB	RS	HE	EN	10,3±0,2 (N=7)	-	HB	BV, AN

O agrupamento das espécies de beija-flores encontrados na área de estudo, de acordo com sua similaridade de uso das plantas, resultou em dois grupos (Figura 1). No primeiro, *Heliactin bilophus* ocorreu sozinho, enquanto que no segundo grupo

houve a ocorrência de dois subconjuntos: um composto apenas por *Colibri serrirostris* e outro com as demais espécies, com certo distanciamento de *Anopetia gounellei* e de *Chlorostilbon lucidus*.



**Figura 1.** Agrupamento das espécies de beija-flores de uma área de cerrado ralo, no município de Mucugê, Chapada Diamantina, Bahia, pela similaridade de espécies de plantas que visitam. **AG:** *Anopetia gounellei*, **PP:** *Phaethornis pretrei*, **CM:** *Chrysolampis mosquitus*, **CA:** *Calliphlox amethystina*, **EM:** *Eupetomena macroura*, **CL:** *Chlorostilbon lucidus* **CS:** *Colibri serrirostris* e **HB:** *Heliactin bilophus*.

## DISCUSSÃO

A riqueza de espécies de beija-flores registrada no presente estudo, em área de cerrado ralo dos “Gerais de Mucugê”, quase triplicou a reportada anteriormente em áreas semelhantes da Chapada Diamantina, onde eram registradas apenas três espécies (*Phaethornis pretrei*, *Chlorostilbon lucidus* e *Colibri serrirostris*) (CARVALHAES; MACHADO, 2008); com amostragem mais extensa, ao longo de dois anos, periódica e intensa (total de 720 horas de trabalhos de campo) foi possível a detecção de outras cinco espécies.

A riqueza de espécies da troquilofauna aqui reportada é similar à encontrada em área de caatinga com estrutura florestal (sete espécies) (MACHADO, 2009), porém com menor número de espécies consideradas residentes – apenas três espécies (*Heliactin bilophus*, *C. lucidus* e *P. pretrei*). A proximidade com outros tipos de ambientes, como a caatinga arbórea, áreas de várzea e de campo rupestre, podem ter influenciado na ocorrência destas espécies, uma vez que aves residentes nestes outros tipos de fitofisionomias são capazes de invadir o cerrado ralo e se aproveitar temporariamente de recursos nele disponíveis.

A ocorrência de *Anopetia gounellei* exemplifica esta situação. Trata-se de uma espécie endêmica de vegetação de caatinga (SICK, 1997; DEL HOYO et al. 1999), mas que ocorreu na área de cerrado ralo durante a expedição realizada em fevereiro de 2006, quando visitou duas espécies de plantas ornitófilas (*Manettia cordifolia* e *Calliandra sessilis*) e uma entomófila (*Lychnophora salicifolia*). No mês de fevereiro de 2007 a precipitação acumulada foi baixa e concentrada no final do mês (89 mm) estendendo atipicamente um período de estiagem iniciado em dezembro de 2005 (dados da Estação Meteorológica da Fazenda Paraguaçu, distante 10 km da área de estudo). Possivelmente, indivíduos de *A. gounellei* se deslocaram para forragear nas áreas de cerrado ralo vizinhas, uma vez que, no mesmo período, nenhum indivíduo de *A. gounellei* foi registrado na área de caatinga próxima, onde a densidade de indivíduos floridos foi muito baixa (MACHADO, 2009).

Fetornitíneos tendem a forragear em ambientes de vegetação mais fechada (DEL HOYO et al., 1999), porém *Phaethornis pretrei* é categorizada, quanto à utilização de habitat, como espécie semidependente de ambiente florestal (DEL HOYO et al., 1999), também ocorrendo em

ambientes campestres; na Chapada Diamantina, *P. pretrei* é uma espécie comum em uma área de campo rupestre, onde é residente (MACHADO et al., 2007; SANTANA; MACHADO, 2010), ocorrendo também em vegetação de caatinga arbórea, onde também é residente (MACHADO, 2009).

Ao longo do presente estudo, foram poucas vezes em que beija-flores permaneciam próximo aos recursos alimentares, defendendo territórios e, nestas ocasiões, apenas duas espécies apresentaram comportamento agonístico: *Heliactin bilophus*, junto a *Sida angustissima* e *Lychnophora salicifolia*, e *Chlorostilbon lucidus*, junto a *L. salicifolia*.

De modo geral, a frequência de visitas às plantas monitoradas foi baixa, foram poucos os eventos observados onde indivíduos estabeleciam e defendiam territórios de alimentação e, ainda, o recurso disponível (néctar) era pouco, não agregado e produzido em pequena quantidade dentre as espécies visitadas, o que sugere que os beija-flores da área de estudo, mesmo os troquilíneos (que normalmente tendem a ser territoriais), tendam a forragear em linhas de captura (traplining) de baixa recompensa (FEINSINGER; COLWELL, 1978).

O comportamento territorial em aves nectarívoras é determinado pela disponibilidade de recursos concentrados em uma mancha, ocorrendo apenas dentro de um ótimo entre o custo energético gasto na defesa do território e o benefício da obtenção de alimento (FRAGA, 1989). As baixas densidades de indivíduos floridos e de riqueza de espécies exploradas podem ser responsáveis pela supressão de comportamento de defender territórios em detrimento de outras estratégias de forrageamento, como o traplining (FEINSINGER; COLWELL, 1978).

Quanto à partilha de recursos florais, *Heliactin bilophus* compõe um grupo separado dos demais beija-flores. Típico de vegetação de cerrado (SICK 1997; DEL HOYO et al., 1999), *H. bilophus* pode ser categorizado como a espécie organizadora da guilda de polinizadores (cf. FEINSINGER; COLWELL, 1978), uma vez que visitou o maior número de espécies de plantas: nove dentre as 11 espécies registradas, das quais foi visitante exclusivo de três (*Sida angustissima*, *Dyckia dissitiflora* e *Lippia* cf. *gracilis*); ainda, foi a espécie de beija-flor que explorou o maior número de espécies (seis) ornitófilas. Em outras comunidades estudadas na Chapada Diamantina, em fitofisionomia distintas (campo rupestre e caatinga arbórea), *Chlorostilbon lucidus* e *Phaethornis pretrei*, ambas também residentes naquelas

localidades, desempenham esta mesma função (MACHADO et al., 2007; MACHADO, 2009).

Em estudo anterior, conduzido durante a estação chuvosa em dois tipos de ambiente campestres na Chapada dos Veadeiros, Goiás, foi reportado o uso de flores de oito espécies de plantas por *Heliactin bilophus*, com maior concentração de suas visitas em apenas três delas (GHIRINGHELLO; TUBELIS, 2009); a riqueza de espécies de plantas registradas sendo utilizadas por esta espécie de troquilídeo no presente estudo, com amostragens tanto em estação seca quanto chuvosa, corrobora a ideia de que há diferenças marcantes no uso de recurso florais por *H. bilophus* nas diversas fisionomias do Cerrado (GHIRINGHELLO; TUBELIS, 2009). As mesmas diferenças podem ocorrer quanto às interações agonísticas, uma vez que naquela localidade, *H. bilophus* foi espécie subordinada a *Eupetomena macroura* Gmelin 1788 (GHIRINGHELLO; TUBELIS, 2009).

Ainda em relação à partilha de recursos, no presente estudo *Colibri serrirostris*, espécie comum em cerrados e paisagens abertas (SICK, 1997), também ocorreu em grupo separado das demais espécies de troquilídeos, pois, apesar de visitar espécies de plantas comuns aos outros beija-flores, foi o visitante mais frequente de *Lychnophora salicifolia* e *Bionia coriacea*.

O pequeno número de espécies vegetais utilizadas por beija-flores como recurso alimentar em ambiente de cerrado ralo provavelmente está relacionado à baixa diversidade vegetal deste tipo de vegetação (HARLEY et al., 2005). No entanto, na área do presente estudo, onde ocorrem cerca de 70 espécies de angiospermas (HARLEY et al., 2005), o conjunto de espécies de plantas visitadas legitimamente por troquilídeos corresponde a 15,7% da riqueza total e este valor é semelhante ao encontrado em diversas comunidades neotropicais, nas quais os beija-flores podem ser os polinizadores de cerca de 15% das angiospermas (FEINSINGER, 1983).

O percentual de espécies ornitófilas presentes na área aqui estudada (63,3%) é superior ao encontrado em outras comunidades estudadas na Chapada Diamantina, que é de 38,8% em campo rupestre (MACHADO et al., 2007) e 41,3% em área de caatinga arbórea (MACHADO, 2009). Beija-flores são animais visualmente orientados e em ambiente campestre, aberto, com baixa densidade de indivíduos floridos e dispersos, onde a maioria das espécies destas aves não é residente e apresenta estratégia de forrageamento do tipo traplining, as espécies ornitófilas, que apresentam flores conspícuas, podem ser mais facilmente encontradas

a longa distância, e este fato pode explicar a predominância das espécies ornitófilas dentre as que são exploradas pelos troquilídeos.

Dentre as espécies não ornitófilas utilizadas, as duas espécies de *Lychnophora* têm hábito arbustivo, chegando a 2m de altura, e ocorrem em manchas. Assim, se sobressaem na vegetação e podem ser facilmente detectadas à distância; a malvácea *Sida angustissima*, por outro lado, é herbácea de pequeno porte, mas também ocorre concentrada em manchas. Salienta-se que as únicas situações em que se verificou a permanência de beija-flores junto aos recursos, defendendo-os, envolveram estas espécies vegetais (*Chlorostilbon lucidus* e *Heliactin bilophus* em *Lychnophora* spp. e *H. bilophus* em *S. angustissima*). Nestes casos, a disponibilidade de recursos concentrados propiciou a estratégia de forrageamento do tipo territorial por estas duas espécies de beija-flores.

A espécie de planta que foi visitada pelo maior número de espécies de troquilídeos (cinco espécies) foi *Lychnophora salicifolia*. Visitas de beija-flores em asteráceas não ornitófilas têm sido reportadas em outras áreas campestres da Cadeia do Espinhaço, tanto ao sul desta formação, em sua porção mineira (VASCONCELOS; LOMBARDI, 2001), onde esta família botânica aparece como a que mais contribuiu na dieta destas aves, como na porção baiana, na Chapada Diamantina (MACHADO et al., 2007; MACHADO, 2009); *Lychnophora ericoides* Less foi reportada como importante fonte de recurso para *Heliactin bilophus* na Chapada dos Veadeiros (GHIRINGHELLO; TUBELIS 2009). As duas espécies de *Lychnophora* monitoradas no presente estudo também foram visitadas por abelhas e borboletas e um estudo direcionado à biologia floral e sistema reprodutivo destas espécies podem esclarecer o quanto os beija-flores podem estar contribuindo efetivamente em sua polinização.

A partir dos registros fenológicos realizados bimensalmente neste estudo, estima-se que a comunidade de plantas utilizadas por beija-flores na área de cerrado ralo apresente o padrão de floração

contínuo (NEWSTROM et al. 1994), com cinco espécies com floração do tipo longa e contínua; o mesmo padrão fenológico de floração de espécies exploradas por beija-flores também ocorre em outros ambientes campestres (MACHADO et al., 2007; SANTANA; MACHADO, 2010) e florestais (MACHADO, 2009) da Chapada Diamantina.

O padrão fenológico de floração contínuo e sequencial propicia recursos para manter a população de beija-flores residentes constantemente na área ao longo de todo o ano, o que, para as plantas, garante possibilidade de receber visitas e ser polinizada tão logo as primeiras flores se abram, garantindo seu sucesso reprodutivo (MACHADO, 2009).

Assim, verifica-se que no cerrado ralo dos “Gerais de Mucugê”, os seus beija-flores são capazes de flexibilizar não somente suas estratégias de comportamento ou padrões sazonais esperados, mas também podem também explorar recursos não ornitófilos; no entanto, nesta localidade, diferente do encontrado em outras comunidades estudadas, os recursos ornitófilos predominam em relação aos primeiros, uma vez que podem ser mais facilmente detectáveis em um ambiente de vegetação campestres com baixa diversidade de recursos espacialmente dispersos.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo suporte financeiro (processo 474217/2004-3); à UEFS, à Prefeitura Municipal de Mucugê e ao Programa de Pós Graduação em Modelagem e Ciência da Terra e Ambiente / UEFS, pelo apoio; à bióloga C.E.C. Nunes, A.D.C. Moura e estudantes do Laboratório de Ornitologia / UEFS, pela ajuda no campo; aos botânicos L. P. Queiroz, F.A.R. Santos, F. França, A. Rapini, R. Harley, J.G. Jardim, M.N.S. Stapf, T. Senna, M.C. Assis, M.G.L. Wanderley, R. Louzada, A. Cortes, T.R.S. Silva, J. Semir e M.M.S. Castro pela identificação do material botânico, às técnicas do HUEFS, pela assessoria e pelo revisor anônimo da Bioscience Journal, pela contribuição ao manuscrito.

---

**ABSTRACT:** In the northern portion of the Espinhaço Range, records of hummingbird communities and their plants are restricted to rocky fields (“campo rupestre”) and dry lands (“caatinga”) habitats. This study aimed to identify the flower resources used by hummingbirds in a savannah area at Chapada Diamantina. With this purpose we described hummingbirds' seasonality and agonistic interactions, and floral attributes and flowering phenology of their plant resources. The surveys were carried out at “Gerais de Mucugê” (13° 07'15,7”S; 41° 34'53,6”W) in Chapada Diamantina, municipality of Mucugê, state of Bahia, Brazil. Twelve expeditions were undertaken on a bi-monthly basis between October, 2005 and August, 2007 at an open savannah area. Field activities included observations of hummingbird species, their behavior, and the frequency of their visits; as well as the plant species they visited, their floral attributes, size of corollas, and the flowering period. Eight species of hummingbirds were recorded: *Phaethornis pretrei*, *Chlorostilbon lucidus*, *Heliactin bilophus*, *Eupetomena macroura*, *Colibri serrirostris*, *Calliphlox amethystina*, *Chrysolampis mosquitus*



and *Anopetia gounellei* - the first three species were residents. We observed 21 agonistic interactions, in which *Heliactin bilophus* was involved in 12 of them. This species of hummingbird visited the largest number of plant species (nine species), most of which were considered ornithophilous (five species), and it was considered the organizer of the pollinator's guild of the study area. Eleven species of plants were used by hummingbirds, of which seven were considered ornithophilous. The plant community presented a continuous flowering, providing year-round resource for resident hummingbirds.

**KEYWORDS:** Flowering phenology. Ornithophily. Floral resources.

---

## REFERENCIAS

- ALTMANN, S. A. Observational study of behavior sampling methods. **Behavior**, Leidnen, v. 49, p. 229-265, 1974.
- CARVALHAES, A.; MACHADO, C. G. A avifauna da Chapada Diamantina. In: L. FUNCH, FUNCH, R.; QUEIROZ, L. P. (orgs.). **História Natural da Serra do Sincorá**. Feira de Santana: Ed. Radami, 2008. p: 103-127.
- COLAÇO, M. A. S.; FONSECA, R. B. S.; LAMBERT, S. M.; COSTA, C. B. N.; MACHADO, C. G.; BORBA, E. L. Biologia reprodutiva de *Melocactus glaucescens* Buining & Brederoo e *M. paucispinus* G. Heinen & R. Paul (Cactaceae), na Chapada Diamantina, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 2, p. 239-249, 2006.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Lista Primária de Aves do Brasil**. Disponível em: <http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm>. Acesso em: 10 de mai. 2011.
- DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J. **Handbook of the birds of the world. v. 5. Barn-owls to Hummingbirds**. Barcelona: Lynx Editions, 1999. p. 759.
- FAEGRI, K.; PIJL, L. **The principles of pollination ecology**. Oxford: Pergamon Press, 1980. 244 p.
- FEINSINGER, P.; COLWELL, R. K. Community organization among neotropical nectar-feeding birds. **American Zoologist**, McLean, v. 18, p. 779-795. 1978.
- FEISINGER, P. Coevolution and Pollination. In: D.J. FUTUYMA & M. SLATKIN (eds). **Coevolution**. Sunderland: Sinauer Associates. 1983. p 555.
- FRAGA, R. M. Interactions between nectarivorous birds and the flowers of *Aphelandra sinclairiana* in Panama. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 5, p. 19-26. 1989.
- GHIRINGHELLO, G. B.; TUBELIS, D. P. Espécies de plantas visitadas por *Heliactin bilophus* (Aves, Trochilidae) na Chapada dos Veadeiros, durante a estação chuvosa. **Biotemas**, Porto Alegre, v. 22, n. 4, p. 139-145. 2009.
- GRANTSAU, R. **Os beija-flores do Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. Expressão e Cultura. 1988. p. 233.
- HARLEY, R.; GIULIETTI, A. M.; GRILO, A. S.; SILVA, T. R. S.; FUNCH, L.; FUNCH, R.; QUEIROZ, L. P.; FRANÇA, F.; MELO, E.; GONÇALVES, C. N.; NASCIMENTO, F. H. Cerrado. In: F. A. JUNCÁ; L. FUNCH; W. ROCHA (orgs). **Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina**. Série Biodiversidade 13. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 121-151. 2005.
- LINDBERG, A. B.; OLESEN, J. M. The fragility of extreme specialization: *Passiflora mixta* and its pollinating hummingbird *Ensifera ensifera*. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 17, n. 2, p. 323-329. 2001.
- LEAL, F. C.; LOPES, A. V.; MACHADO, I. C. Polinização por beija-flores em uma área de caatinga no Município de Floresta, Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 379-389. 2006.

MACHADO, C. G.; COELHO, A. G.; SANTANA, C. S.; RODRIGUES, M. Beija-flores e seus recursos florais em uma área de campo rupestre da Chapada Diamantina, Bahia. **Revista Brasileira de Ornitologia**, Belém, v. 15, p. 215-227, 2007.

MACHADO, C. G. Beija-flores (Aves: Trochilidae) e seus recursos florais em uma área de caatinga da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Zoologia**, Curitiba, v. 26, n. 2, p. 255-265, 2009.

MACHADO, C. G.; ROCCA, M. A. Protocolos para o estudo de polinização por aves. In: IURY ACCORDI; STRAUBE, F. C.; VON MATTER, S. (Org.). **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 471-490.

MACHADO, I. C.; LOPES, A. V. A polinização em ecossistemas de Pernambuco: uma revisão do estudo atual do conhecimento. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (eds). **Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Editora Massangana, 2002. p. 583-596.

MACHADO, I. C.; LOPES, A. V. Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em caatinga. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M. (eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. p. 515-564.

MACHADO, I. C.; LOPES, A. V. Floral traits and pollination systems in the Caatinga. **Annals of Botany**, \_\_\_\_\_, v. 94, p. 365-376, 2004.

NOLASCO, E. C.; COELHO, A. G.; MACHADO, C. G. Primeiro registro de ornitofilia confirmado em *Calathea* (Marantaceae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1328-1338, 2013.

MENDONÇA, L. B.; ANJOS, L. Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 51-59, 2005.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN'S VAST. 2013. **Tropicos**. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Home.aspx> Acesso em: 20 de abr. 2013.

NEWSTROM, L. E.; FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest tree at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, Zurich, v. 26, n. 2, p. 141 - 159. 1994.

PEEL, M. C., FINLAYSON, B. L., MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, Göttingen, v. 11, p. 1633-1644. 2007.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. P. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: S. M. Sano; S. P. Almeida (eds.), **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 1998. p 89-116.

SANTANA, C. S.; MACHADO, C. G. Fenologia de floração e polinização de espécies ornitófilas de bromeliáceas em uma área de campo rupestre da Chapada Diamantina, BA, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 469-477, 2010.

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

SNEATH, P. H. A.; SOKAL, R. R. **Numerical taxonomy: The principles and practice of numeral classification**. San Francisco, Freeman Press, 1973. 573 p.

STATSOFT, Inc. **STATISTICA (data analysis software system)**. Version 7. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com). 2004.

STRADMAN, M. T. S. **Plano de Manejo do Parque Municipal de Mucugê**. Mucugê: Projeto Sempre Viva, 1998. 523 p.

VASCONCELOS M. F.; J. A. LOMBARDI. Hummingbirds and their flowers in the campos rupestres of southern Espinhaço Range, Brazil. **Melopsittacus**, Belo Horizonte, v. 4, p. 3-30, 2001.