

## Padrão sazonal na ocorrência de seis espécies de beija-flores (Apodiformes: Trochilidae) em uma localidade de campo rupestre na Serra do Curral, Minas Gerais

Marcelo Ferreira de Vasconcelos<sup>1</sup> e Julio Antonio Lombardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, ICB, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, C.P. 486, 30161-970, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: bacurau@mono.icb.ufmg.br.

<sup>2</sup>Departamento de Botânica, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, 31270-110, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Recebido em 20 de dezembro de 1998; aceito em 23 de março de 1999

**ABSTRACT.** Seasonal occurrence pattern of six hummingbird species (Apodiformes: Trochilidae) in an area of "campo rupestre" at Serra do Curral, Minas Gerais. Hummingbirds are generally influenced by changes in the availability of their food resources. The objective of this study was to investigate the seasonal occurrence pattern of six hummingbird species in an area of "campo rupestre" from the Espinhaço Mountain Range. Field work was conducted through visual identifications along a trail located on the higher elevations of Serra do Curral, and by recording hummingbird species and the flowering plants visited over a period of one year. The hummingbird *Colibri serrirostris* was the only species recorded throughout the whole year at the study area. Seasonal flowering in the visited species appeared to be the main factor establishing the occurrence of the other hummingbird species. Flowering of two Gesneriaceae species influenced the occurrence of *Phaetornis pretrei*, and the presence of the other species was linked to the flowering of *Pavonia viscosa* in the dry season and *Stachytarpheta glabra* in the rainy season. We discuss the influence of the number of visited flowering plants upon the number of bird species at the higher elevations of Serra do Curral, and compare our results with other studies conducted in the Neotropics.

**KEY WORDS:** Seasonal pattern, campo rupestre, Trochilidae, flowering, *Phaetornis pretrei*, *Eupetomena macroura*, *Melanotrochilus fuscus*, *Colibri serrirostris*, *Chlorostilbon aureoventris*, *Amazilia lactea*.

**RESUMO.** Os beija-flores são geralmente influenciados pela mudança na disponibilidade de seus recursos alimentares. O objetivo deste estudo foi de investigar o padrão sazonal na ocorrência de seis espécies de beija-flores em uma localidade de campo rupestre na Cadeia do Espinhaço. Os trabalhos de campo foram realizados nas partes mais elevadas da Serra do Curral por meio de uma trilha, registrando as espécies de beija-flores presentes e as espécies vegetais em floração visitadas pelas aves ao longo de um ano. O beija-flor *Colibri serrirostris* foi a única espécie registrada ao longo de todo o ano na área de estudo. A sazonalidade na floração das espécies visitadas pelas aves pareceu ser o principal fator que determinou a ocorrência das outras cinco espécies de beija-flores. A floração de duas espécies de Gesneriaceae influenciaram a ocorrência de *Phaetornis pretrei*, e a presença das demais espécies de beija-flores esteve ligada principalmente à floração de *Pavonia viscosa*, na estação seca, e de *Stachytarpheta glabra*, na estação chuvosa. Discute-se a influência do número de espécies vegetais em floração visitadas sobre número de espécies de aves ocorrentes no alto da Serra do Curral, comparando-se estes resultados com estudos realizados em outras localidades da Região Neotropical.

**PALAVRAS-CHAVE:** Padrão sazonal, campo rupestre, Trochilidae, floração, *Phaetornis pretrei*, *Eupetomena macroura*, *Melanotrochilus fuscus*, *Colibri serrirostris*, *Chlorostilbon aureoventris*, *Amazilia lactea*.

Os beija-flores são aves que baseiam sua alimentação principalmente sobre o néctar, sendo geralmente influenciados pela mudança na disponibilidade de seus recursos alimentares e pelas estações do ano (Sick 1997). Apesar de estudos relativos à influência da sazonalidade sobre os beija-flores já terem sido realizados em várias formações vegetais, principalmente em ambientes florestais (Wolf 1970, Stiles 1975, 1980, Toledo 1975, Lyon 1976, Wolf *et al.* 1976, Arizmendi e Ornelas 1990, Araujo *et al.* 1994, Sazima *et al.* 1995, 1996, Stouffer e Bierregaard 1996), não se conhecem trabalhos que enfoquem este aspecto nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, um importante centro de endemismo da flora e fauna (Eiten 1992, Silva 1995, Giulietti *et al.* 1997). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi estudar o padrão de ocorrência das espécies de beija-flores em uma localidade de campo rupestre e associá-las a mudanças sazonais na região.

### MATERIAL E MÉTODOS

**Área de estudo.** O estudo foi realizado nas partes mais elevadas da Serra do Curral (19°57'S, 43°54'W) em altitudes que variaram entre 1.270 e 1.380 m. A área de estudo localiza-se no limite dos municípios de Belo Horizonte e de Nova Lima, na porção Sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, sudeste do Brasil. Essa região apresenta uma estação mais quente e chuvosa de outubro a março e uma estação mais fria e seca de abril a setembro (figura 1). A vegetação da área de estudo é representada pelos campos rupestres, com a ocorrência de espécies vegetais crescendo sobre e entre substratos pedregosos e afloramentos rochosos, encontrando-se espécies típicas deste tipo de formação, como as canelas-de-ema, representantes da família Velloziaceae (Menezes e Giulietti 1986). Apesar da ocorrência de espécies típicas e endêmicas da flora e da fauna da Cadeia do Espinhaço

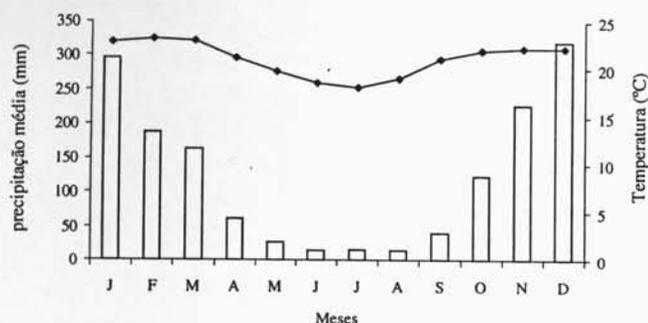


Figura 1. Precipitação média mensal (mm, barras abertas) e temperatura média mensal (°C, pontos interligados) ao longo do ano em Belo Horizonte, Minas Gerais. Dados referentes ao período de 1961-1990, cedidos pelo Quinto Distrito de Meteorologia (Belo Horizonte).

(Brandão *et al.* 1994, Vasconcelos e Lombardi 1996), a Serra do Curral vem sofrendo nas últimas três décadas impactos das mais variadas origens, como: mineração, incêndios anuais e acúmulo de lixo, sendo que a mineração descaracterizou parcialmente a área, destruindo parte do campo rupestre e da mata de altitude.

**Métodos.** O trabalho foi realizado ao longo de um ano através de caminhadas matinais (de 07:30 às 12:00 h) por uma trilha de extensão total de aproximadamente 2,5 km entre o período de março de 1996 a março de 1997. No ano de 1996, as visitas foram realizadas da seguinte forma: março (2 dias), abril (2 dias), maio (2 dias), junho (2 dias), julho (4 dias), agosto (4 dias), setembro (5 dias), outubro (3 dias), novembro (2 dias) e dezembro (2 dias). No ano de 1997, as visitas foram realizadas nos meses: janeiro (3 dias), fevereiro (3 dias) e março (1 dia).

Durante as caminhadas procurou-se por beija-flores através da vocalização das aves e/ou da visualização direta ou com binóculos. Uma vez encontrada a ave, foram feitos esforços para observá-la por um tempo máximo de 15 minutos, registrando as espécies vegetais visitadas neste intervalo de tempo, sendo contado o número de plantas visitadas por cada ave. As espécies vegetais visitadas foram coletadas, herborizadas e identificadas. O material vegetal testemunho encontra-se depositado no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Minas Gerais (BHCB). Foi também realizado um acompanhamento mensal do período de floração das espécies vegetais visitadas, registrando-se a ocorrência ou não de flores. Uma vez que os beija-flores não foram marcados, optou-se por não contar os indivíduos das diferentes espécies ao longo da trilha, utilizando-se apenas os dados de presença ou ausência de determinada espécie por dia de coleta de dados. A nomenclatura e os nomes populares das espécies de beija-flores seguem Sick (1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo de um ano, seis espécies de beija-flores foram registradas na área: o rabo-branco-de-sobre-amarelo (*Phaetornis pretrei*), o tesourão (*Eupetomena macroura*), o

beija-flor-preto-e-branco (*Melanotrochilus fuscus*), o beija-flor-de-orelha-violeta (*Colibri serrirostris*), o besourinho-de-bico-vermelho (*Chlorostilbon aureoventris*) e o beija-flor-de-peito-azul (*Amazilia lactea*).

Foram observadas dez espécies vegetais visitadas por beija-flores, compreendidas em nove famílias: *Stachytarpheta glabra* Cham. (Verbenaceae) (figura 2A), *Paliavana sericiflora* Benth. (Gesneriaceae) (figura 2B), *Barbacenia williamsii* L. B. Sm. (Velloziaceae) (figura 2C), *Sinningia rupicola* (Mart.) Wiehler (Gesneriaceae) (figura 2D), *Agarista coriifolia* (Thunb.) Hook ex. Nied. (Ericaceae), *Alstroemeria* sp. (Alstroemeriaceae) (figura 2E), *Centrosema coriaceum* Benth. (Fabaceae), *Lafoensia* sp. (Lythraceae), *Pavonia viscosa* A. St.-Hil. (Malvaceae) e *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish (Asteraceae) (tabela 1). As espécies vegetais com características morfológicas e de coloração típicas da síndrome de ornitofilia (Fægri e van der Pijl 1980, Proctor *et al.* 1996), foram: *A. coriifolia*, *Alstroemeria* sp., *B. williamsii*, *S. rupicola*, *P. viscosa* e *S. glabra*.

As espécies vegetais visitadas pelas aves floresceram em

Tabela 1. Época de floração das espécies vegetais visitadas por beija-flores nos campos rupestres da Serra do Curral.

Espécie	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
<i>Stachytarpheta glabra</i>	X	X	X					X	X	X	X	X	X
<i>Paliavana sericiflora</i>	X	X	X	X							X	X	X
<i>Barbacenia williamsii</i>	X							X	X	X	X	X	
<i>Sinningia rupicola</i>								X	X	X	X		
<i>Agarista coriifolia</i>								X	X				
<i>Alstroemeria</i> sp.									X	X	X		
<i>Centrosema coriaceum</i>										X	X		
<i>Lafoensia</i> sp.												X	X
<i>Pavonia viscosa</i>				X	X	X							
<i>Eremanthus erythropappus</i>						X	X						

diferentes épocas do ano (tabela 1), fato também observado em outras localidades (Wolf 1970, Stiles 1978, Araujo *et al.* 1994, Sazima *et al.* 1995, 1996). As espécies floridas que foram utilizadas por beija-flores concentraram-se na estação chuvosa, nos meses de novembro (5 espécies), dezembro (5 espécies) e janeiro (6 espécies) (tabela 1). A mesma tendência foi constatada em outra localidade montanhosa do sudeste do Brasil, em Campos do Jordão, São Paulo, por Sazima *et al.* (1996), onde foi encontrado o maior número de espécies utilizadas por beija-flores em floração também na estação chuvosa. Apenas uma ou duas espécies vegetais foram observadas em floração nos meses mais secos do ano na Serra do Curral (tabela 1). Contrariamente, em localidades de florestas úmidas na Costa Rica e no México, o maior número de espécies visitadas por beija-flores em floração foi registrado na maior parte da estação seca e no início da estação chuvosa (Toledo 1975, Stiles 1978).

Constatou-se que *S. glabra* possui um longo período de

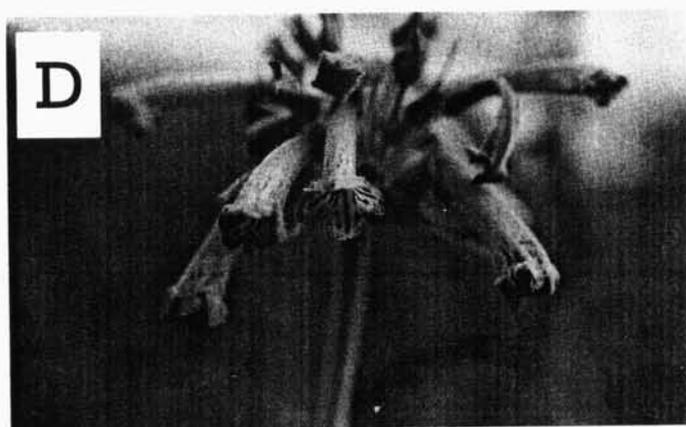


Figura 2. Espécies vegetais visitadas por beija-flores nas partes mais elevadas da Serra do Curral. (A) Flor de *Stachytarpheta glabra*; (B) Flores de *Paliavana sericiflora*; (C) Flores de *Barbacenia williamsii*; (D) Inflorescência de *Sinningia rupicola*; (E) Inflorescência de *Alstroemeria* sp. Fotos: M. F. Vasconcelos.

floração na área de estudo, enquanto que outras espécies possuem um período relativamente curto (*A. coriifolia*, *C. coriaceum* e *E. erythropappus*) e outras são intermediárias (*Alstroemeria* sp., *B. williamsii*, *P. sericiflora*, *P. viscosa* e *S. rupicola*) (tabela 1). No caso de *Lafoensia* sp., embora seu período de floração tenha sido registrado apenas nos dois últimos meses de trabalho, é possível que o mesmo tenha se estendido mais ao longo do ano. Além destas, foram constatadas na área, durante o período de estudo, outras espécies vegetais que possuem características morfológicas e de coloração típicas da síndrome de ornitofilia (Fægri e van der Pijl 1980, Proctor *et al.* 1996) ou que possuem potencial para serem visitadas por beija-flores (Sazima 1977, Snow e Teixeira 1982, Snow e Snow 1986, Silberbauer-Gottsberger e Gottsberger 1988, Franco e Buzato 1992, Araujo *et al.* 1994, Oliveira e Gibbs 1994, Sazima *et al.* 1994, Sazima *et al.* 1995, 1996, Piratelli 1997), mas que não foram observadas sendo visitadas por estas aves. Dentre elas, se destacam: *Barbacenia tricolor* Mart. (Velloziaceae), *Dyckia dissitiflora* Schult. (Bromeliaceae), *Hippeastrum* sp. (Amaryllidaceae), *Nematanthus strigillosus* (Mart.) H. E. Moore (Gesneriaceae), *Siphocampylus* sp. 1 e *Siphocampylus* sp. 2 (Campanulaceae), *Vochysia* sp. (Vochysiaceae) e *Vriesea* sp. (Bromeliaceae).

Com relação às espécies de aves, observou-se uma grande variedade de padrões de ocorrência das mesmas ao longo do ano na Serra do Curral (tabela 2). O beija-flor *C. serrirostris* foi a única espécie que se manteve ao longo do ano no alto da Serra do Curral, ao passo que as outras espécies ocorreram na área em alguns meses e não foram registradas em outros (tabela 2). *Colibri serrirostris* também foi a espécie mais freqüente registrada ao longo das amostragens, sendo seguida por *C. aureoventris*, *A. lactea*, *P. pretrei*, *E. macroura* e *M. fuscus* (figura 3). Contudo, o número de registros das espécies de beija-flores é muito influenciado pelo comportamento diferencial entre as espécies, sendo as espécies territoriais mais facilmente registradas por permanecerem mais evidentes ao redor de recursos aglomerados.

A ocorrência das espécies de beija-flores e as espécies vegetais visitadas pelas mesmas ao longo do ano são citadas a seguir.

Tabela 2. Época de ocorrência de espécies de beija-flores nos campos rupestres da Serra do Curral.

Espécie	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
<i>Colibri serrirostris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>				X				X	X	X	X	X	X
<i>Anazilia lactea</i>	X				X					X	X	X	X
<i>Phaetornis pretrei</i>		X		X						X	X	X	X
<i>Eupetomena macroura</i>					X							X	
<i>Melanotrochilus fuscus</i>						X							

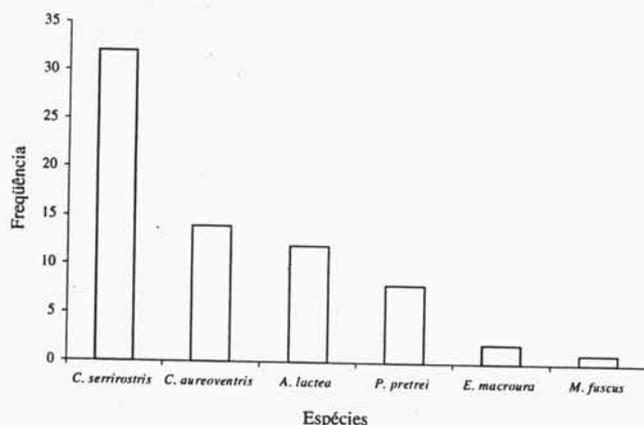


Figura 3. Frequência (número total de registros) das espécies de beija-flores observadas ao longo de um ano nas partes mais elevadas da Serra do Curral.

*Colibri serrirostris*. *Colibri serrirostris* foi a única espécie registrada na área de estudo ao longo de todo o ano (tabela 2), tendo utilizado pelo menos cinco espécies de plantas ao longo do ano (tabela 3). A espécie *S. glabra* (figura 2A) foi muito utilizada quando em floração (tabela 4), sendo que *C. serrirostris* foi observado diversas vezes exibindo um típico comportamento territorial ao redor de manchas de arbustos floridos de *S. glabra*. Observou-se muitas perseguições de *C. serrirostris* a indivíduos da mesma espécie e a indivíduos de *C. aureoventris* e *A. lactea*. Nos períodos de floração de *S. glabra* também observou-se perseguições de *C. serrirostris* a duas espécies de Lepidoptera: *Aellopus* sp. (Sphingidae) e *Papilio* sp. (Papilionidae) que também visitavam flores desta espécie. Em vôo, a mariposa *Aellopus* sp. lembra bastante um beija-flor de pequeno porte (e.g. *Lophornis* spp.). Primack e Howe (1975) também observaram uma espécie de beija-flor perseguindo borboletas (Hesperiidae) que visitavam arbustos de outra espécie de *Stachytarpheta* na Costa Rica. O comportamento agressivo de *C. serrirostris*, ligado à defesa territorial, também foi registrado no estado de Minas Gerais por Rojas e Ribon (1997).

Apesar de poucos indivíduos de *C. serrirostris* terem sido visualizados no alto da Serra do Curral no mês de maio, nenhum deles foi observado visitando quaisquer espécies vegetais, embora *S. glabra* ainda se encontrasse no final da floração (tabelas 1 e 2). Entretanto, um indivíduo de *C. serrirostris* foi observado neste mês pousado sobre um arbusto e vocalizando por cerca de 25 minutos; após este intervalo de tempo, voou para a parte mais baixa da Serra do Curral num ambiente de campo cerrado, descendo aproximadamente 100 m de altitude e, após cerca de cinco minutos, uma ave desta espécie veio da parte baixa da Serra e pousou no mesmo galho, continuando a vocalizar, correspondendo possivelmente ao mesmo indivíduo. Tal fato poderia indicar que a ave estava utilizando algum recurso do campo cerrado nas partes mais baixas da Serra na época do final da floração de *S. glabra*. De fato, neste mesmo dia, fora do período de observações, um indivíduo desta espécie foi observado visitando flores de uma espécie de *Eucalyptus*

Tabela 3. Espécies vegetais e número de indivíduos visitados por beija-flores ao longo de um ano na Serra do Curral. A presença da espécie na área de estudo sem registro de visitas às plantas é indicada por (\*).

Mês	<i>C. serrirostris</i>	<i>C. aureoventris</i>	<i>A. lactea</i>	<i>P. pretrei</i>	<i>E. macroua</i>	<i>M. fuscus</i>
M	<i>S. glabra</i> (89)	-	<i>S. glabra</i> (4)	-	-	-
A	<i>P. sericiflora</i> (7) <i>S. glabra</i> (34)	-	-	<i>P. sericiflora</i> (2)	-	-
M	*	-	-	-	-	-
J	<i>P. viscosa</i> (18)	*	-	*	-	-
J	<i>P. viscosa</i> (44)	-	*	-	<i>P. viscosa</i> (1)	-
A	<i>E. erythropappus</i> (1) <i>P. viscosa</i> (19)	-	-	-	-	<i>P. viscosa</i> (3)
S	*	-	-	-	-	-
O	<i>S. glabra</i> (29)	<i>A. coriifolia</i> (6) <i>S. glabra</i> (5)	-	-	-	-
N	<i>S. glabra</i> (10)	<i>A. coriifolia</i> (1) <i>S. glabra</i> (1)	-	-	-	-
D	<i>S. glabra</i> (33)	<i>B. williamsii</i> (11) <i>S. glabra</i> (39)	<i>S. glabra</i> (10)	<i>S. rupicola</i> (4)	-	-
J	<i>S. glabra</i> (119) <i>C. coriaceum</i> (1)	<i>Alstroemeria</i> sp. (2) <i>S. glabra</i> (15)	<i>S. glabra</i> (81)	<i>P. sericiflora</i> (1)	-	-
F	<i>S. glabra</i> (89)	<i>S. glabra</i> (6)	<i>Lafoensia</i> sp. (1) <i>S. glabra</i> (39)	*	<i>S. glabra</i> (2)	-
M	<i>S. glabra</i> (8)	<i>S. glabra</i> (2)	<i>S. glabra</i> (38)	*	-	-

também na parte baixa da Serra do Curral, fora da área de estudo.

Com a floração de *P. viscosa* no período de junho a agosto, foi observado novamente um grande número de indivíduos de *C. serrirostris* demonstrando comportamento territorial ao redor de aglomerados daquela planta e visitando um grande número de indivíduos desta espécie (tabela 4). Em agosto registrou-se um indivíduo visitando uma flor de um arbusto de *E. erythropappus* (tabelas 3 e 4). Em setembro a floração de *P. viscosa* já havia terminado (tabela 1) e somente um indivíduo de *C. serrirostris* foi observado no alto da Serra do Curral em dois dias no final do mês. Em ambos os registros, as aves não foram observadas visitando flores e nem defendendo territórios, sendo simplesmente observadas voando em linha reta sobre o campo rupestre. Nesta época, não havia nenhuma espécie vegetal em floração que estivesse formando aglomerados e que pudesse ser utilizada por espécies territoriais (Feinsinger e Colwell 1978) como *C. serrirostris*. Apenas poucos indivíduos esparsos de *Dyckia dissitiflora* (Bromeliaceae) e de *B. williamsii* estavam floridos e poderiam estar sendo visitados por este beija-flor, uma vez que outras espécies destes gêneros são polinizadas por beija-flores, inclusive por *C. serrirostris* (Sazima 1977, Silberbauer-Gottsberger e Gottsberger 1988).

A partir de outubro, *S. glabra* floresceu novamente (tabela 1), observando-se comportamento territorial de indivíduos

de *C. serrirostris*. Em janeiro foi registrado um indivíduo de *C. serrirostris* pousado em um galho e visitando uma flor da trepadeira *C. coriaceum*, que é frequentemente visitada por abelhas (*Bombus (Fervidobombus) morio* Swederus) na área de estudo.

*Chlorostilbon aureoventris*. De março a maio de 1996 *C. aureoventris* não foi registrado na parte alta da Serra do Curral. Entretanto, esta espécie foi observada visitando flores de *Rhabdocaulon denudata* (Benth.) Epling (Lamiaceae), em março, e de uma espécie de *Eucalyptus*, em maio, nas partes mais baixas da Serra. Um indivíduo observado em junho no alto da Serra do Curral (tabela 2), não estava visitando flores de quaisquer plantas, sendo que a espécie não foi registrada na área de estudo nos três meses subsequentes. A partir de outubro, com a floração de *A. coriifolia* e de *S. glabra*, *C. aureoventris* passou a ser um membro permanente da comunidade até o final das amostragens. Em dezembro, *B. williamsii* (figura 2C) também foi visitada por este beija-flor (tabela 3). Em novembro iniciou-se a floração de *Alstroemeria* sp. (figura 2E, tabela 1) que foi observada sendo utilizada por esta espécie no mês de janeiro de 1997 (tabela 3). Durante a floração de *S. glabra* no final de 1996 e início de 1997, *C. aureoventris* foi observado sendo perseguido predominantemente por *C. serrirostris* e, em menor frequência, pela cambacica, *Coereba flaveola* (Emberizidae:

Tabela 4. Número total de registros de interações entre beija-flores e plantas visitadas ao longo de um ano na Serra do Curral.

Espécie	<i>C. serrirostris</i>	<i>C. aureoventris</i>	<i>A. lactea</i>	<i>P. pretrei</i>	<i>E. macrourea</i>	<i>M. fuscus</i>
<i>S. glabra</i>	411	68	172	-	2	-
<i>P. sericiflora</i>	7	-	-	3	-	-
<i>B. williamsii</i>	-	11	-	-	-	-
<i>S. rupicola</i>	-	-	-	4	-	-
<i>A. coriifolia</i>	-	7	-	-	-	-
<i>Alstroemeria</i> sp.	-	2	-	-	-	-
<i>C. coriaceum</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Lafoensia</i> sp.	-	-	1	-	-	-
<i>P. viscosa</i>	81	-	-	-	1	3
<i>E. erythropappus</i>	1	-	-	-	-	-
Total	501	88	173	7	3	3

Coerebinae), que também visitava flores desta espécie. Interações agressivas entre beija-flores e emberizídeos também foram observadas por Colwell *et al.* (1974) e por Sazima *et al.* (1993). Devido ao fato de *C. aureoventris* ter sido observado visitando flores de *S. glabra* no final de 1996 e no início de 1997, torna-se intrigante a falta de registros deste beija-flor na área de estudo no período de março a maio de 1996, época em que esta espécie também se encontrava em floração (tabela 2).

*Amazilia lactea*. Esta espécie também foi registrada em épocas disjuntas na área de estudo. Em março de 1996, *A. lactea* foi observada no alto da Serra visitando flores de *S. glabra*, não sendo registrada nos três meses subsequentes e reaparecendo em julho, quando não foram observadas visitas a flores (tabela 3). A espécie permaneceu os quatro meses subsequentes sem ser registrada, sendo observada apenas de dezembro de 1996 em diante, visitando principalmente flores de muitos indivíduos de *S. glabra* neste período (tabelas 2, 3 e 4). Em fevereiro de 1997 foi observado um indivíduo visitando uma flor de *Lafoensia* sp. (tabela 3).

*Phaetornis pretrei*. Esta espécie foi registrada na Serra do Curral nos meses de abril, junho e dezembro de 1996 e de janeiro a março de 1997 (tabela 2). A ocorrência de *P. pretrei* no alto da Serra do Curral pareceu estar relacionada às épocas de floração das espécies vegetais visitadas pela mesma. Como, por exemplo, no mês de abril *P. sericiflora* (figura 2B) estava florida e foram observadas visitas de *P. pretrei* a esta espécie nesta época do ano (tabelas 1 e 3). Em junho não se observou quaisquer visitas de *P. pretrei* a flores, entretanto, existe a possibilidade de que este beija-flor estivesse utilizando flores de *P. sericiflora* que ainda se encontrava florida e de *P. viscosa*, que se encontrava no início da floração nesta época (tabela 1), uma vez que outras espécies do gênero *Pavonia* já foram observadas sendo visitadas por esta espécie de ave na Serra do Cipó (Sazima 1981). De dezembro em diante, este beija-flor foi registrado em todos os meses na área de estudo (tabela 2). Estes registros

devem estar ligados à floração de *S. rupicola* (figura 2D) posteriormente, à de *P. sericiflora* (tabela 1), ambas visitadas por *P. pretrei* (tabelas 3 e 4). Além destas espécies vegetais este beija-flor foi observado na área de estudo fora da época de amostragens visitando flores de *Billbergia minarum* L.f. Sm. (Bromeliaceae) no mês de janeiro de 1998 (M. F. Vasconcelos obs. pess.), que se encontrava florida na época de amostragem nos meses de novembro e dezembro, portanto, podendo ter sido visitada por *P. pretrei* neste período.

*Eupetomena macrourea*. *Eupetomena macrourea* parece ser uma espécie oportunista no sentido de que somente foi observada nos campos rupestres da Serra do Curral no períodos de floração de *P. viscosa* e *S. glabra* (tabelas 1, 2 e 3), que se encontravam portando muitas flores. Na época de floração de *S. glabra*, este beija-flor foi observado apresentando comportamento territorial, espantando alguns indivíduos de *A. lactea*.

*Melanotrochilus fuscus*. Este beija-flor somente foi registrado no mês de agosto, quando visitava flores de *P. viscosa* em intensa floração (tabelas 2, 3 e 4). Devido ao comportamento migratório de *M. fuscus* (Sick 1997), durante os deslocamentos torna-se importante a passagem desta espécie por locais onde exista uma alta disponibilidade de recursos.

A ocorrência das seis espécies de beija-flores na área de campo rupestre da Serra do Curral pareceu estar relacionada às épocas de floração das espécies vegetais visitadas pelas mesmas. A partir do momento que uma ou mais espécies visitadas predominantemente por certos beija-flores terminavam a floração, tais aves também deixaram de ser registradas na área, provavelmente realizando deslocamentos para outros locais. Isto contrasta com estudos realizados em áreas mais úmidas e com maior estabilidade climática ao longo do ano, onde existe a tendência de ocorrer uma floração sequencial das espécies vegetais visitadas por beija-flores, estabilizando, deste modo, a presença dos polinizadores na área (Stiles 1977, 1978, Araujo *et al.* 1994, Sazima *et al.*

1995). O fato dos campos rupestres da Serra do Curral serem representados por uma área parcialmente degradada pela mineração pode estar relacionado à inconstância na ocorrência de algumas espécies, isto é, os impactos antrópicos na área de estudo podem ter levado algumas espécies vegetais à extinção local na Serra do Curral. Tal fato pode ter ocorrido com o beija-flor-de-gravata-verde (*Augastes scutatus*), endêmico dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço (Grantsau 1988, Silva 1995, Sick 1997), e que possui coletas históricas para Belo Horizonte (Viellard 1994), mas atualmente não é mais encontrado nos campos rupestres deste município (M. F. V. obs. pess.).

Como verificado, existem duas espécies vegetais que influenciaram bastante a ocorrência das espécies de beija-flores nos campos rupestres da área de estudo: *S. glabra* (figura 2A) nos meses mais úmidos e *P. viscosa* nos meses mais secos. Os únicos registros de *E. macroura* no alto da Serra do Curral se deram nos meses em que estas duas espécies se encontravam floridas, aumentando o número total de espécies na comunidade de beija-flores nestas épocas do ano (figura 4). Da mesma forma, *M. fuscus* também somente foi registrado no local quando visitava flores de *P. viscosa*. Além disso, foi observado um grande número de indivíduos de *C. serrirostris* defendendo aglomerados de arbustos destas duas espécies vegetais. O aumento no número de espécies de beija-flores ocorrentes no alto da Serra do Curral, a partir de dezembro (figura 4), provavelmente está ligado à floração de *S. glabra*, uma vez que a maioria das espécies, foi observada visitando flores dessa planta (tabela 4).

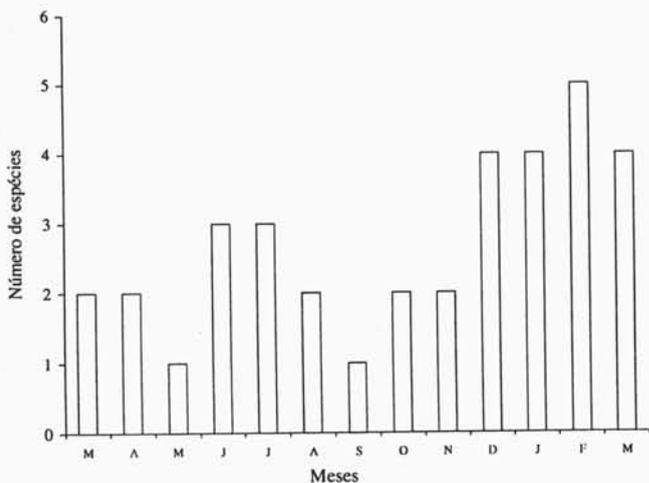


Figura 4. Número de espécies de beija-flores ocorrentes ao longo de um ano nas partes mais elevadas da Serra do Curral.

As observações sugerem que, pelo menos no caso de *C. aureoventris*, ocorram deslocamentos altitudinais na Serra do Curral, dependendo da disponibilidade dos recursos florais. Embora *C. serrirostris* tenha sido observado ao longo de todo o ano no alto da Serra, esta espécie não foi observada visitando flores nas partes mais elevadas nos meses de maio e setembro, sendo que as observações realizadas em maio também sugerem que esta

espécie desça a Serra para obter alimento no campo cerrado das partes mais baixas ou mesmo em áreas alteradas (reflorestamentos de *Eucalyptus* sp.). Sick (1997) cita que esta espécie realiza migrações altitudinais nas Serras da Mantiqueira e do Mar, com populações habitando as partes mais altas das montanhas na primavera e no verão, e descendo às partes mais baixas no outono. A troca de habitats por beija-flores ou mesmo a migração sazonal para outras áreas, geralmente ligadas a uma maior ou menor disponibilidade de recursos florais em determinadas épocas do ano, foi constatada por Stiles (1980) em uma floresta úmida na Costa Rica.

Em outras áreas que também possuem sazonalidade marcante observa-se, da mesma forma, o desaparecimento de certas espécies de beija-flores em algumas épocas do ano (Wolf 1970, Arizmendi e Ornelas 1990). Em uma localidade de floresta decídua no México, Arizmendi e Ornelas (1990) observaram a ocorrência de apenas duas espécies de beija-flores que foram registradas na área ao longo de todas as estações, sendo que outras seis espécies permaneceram no local apenas em certas épocas do ano. Como os campos rupestres da Serra do Curral possuem um padrão sazonal com variações nas condições de precipitação e de temperatura no decorrer do ano (figura 1), a mesma tendência foi verificada, isto é, ocorre o desaparecimento e surgimento de certas espécies ao longo do ano, aparentemente ligados às épocas de floração das espécies vegetais visitadas pelas mesmas, com a ocorrência apenas de *C. serrirostris* ao longo de todo o ano.

Trabalhos desta natureza, realizados em outras localidades de campo rupestre ao longo da Cadeia do Espinhaço, principalmente em áreas menos degradadas onde ocorrem as espécies endêmicas *Augastes scutatus* e *A. lumachellus* (como por exemplo, a Serra do Cipó e a Chapada Diamantina, respectivamente) seriam de grande interesse para a comparação com áreas mais degradadas, como a Serra do Curral, com o intuito de se avaliar a influência das atividades antrópicas sobre a composição de comunidades de beija-flores nos campos rupestres ao longo das estações. Também seria de interesse a marcação, conforme Stiles e Wolf (1973) e Oniki (1996), e a quantificação do número de indivíduos de beija-flores relacionados com a disponibilidade de seus recursos ao longo do ano neste tipo especial de habitat.

#### AGRADECIMENTOS

Somos gratos aos colegas que nos acompanharam em nossos trabalhos de campo: C. C. Figueredo, C. E. A. Carvalho, C. H. F. Vasconcelos, E. Pontes-Júnior, E. P. M. Carvalho-Filho, L. O. Leite, M. F. Fonseca, M. M. Coelho e P. H. C. Corgozinho. Agradecemos também aos Professores Dr. F. A. Silveira e Dr. D. Yanega (UFMG) pela identificação dos insetos que foram observados visitando flores utilizadas pelos beija-flores. Finalmente gostaríamos de agradecer ao Dr. M. Rodrigues, Dra. R. H. F. Macedo, Dr. C. R. S. D. Fonseca e a um revisor anônimo

pela leitura crítica do manuscrito e a S. Alkmim (Quinto Distrito de Meteorologia, Belo Horizonte) pelas informações cedidas sobre o clima de Belo Horizonte.

#### REFERÊNCIAS

- Araujo, A. C., E. A. Fischer e M. Sazima (1994) Floração seqüencial e polinização de três espécies de *Vriesea* (Bromeliaceae) na região de Juréia, sudeste do Brasil. *Rev. Brasil. Bot.* 17:113-118.
- Arizmendi, M. C. e J. F. Ornelas (1990) Hummingbirds and their floral resources in a tropical dry forest in Mexico. *Biotropica* 22:172-180.
- Brandão, M., M. L. Gavilanes e M. G. Araujo (1994) Aspectos físicos e botânicos de campos rupestres do estado de Minas Gerais - I. *Daphne* 4:17-38.
- Colwell, R. K., B. J. Betts, P. Bunnell, F. L. Carpenter e P. Feinsinger (1974) Competition for the nectar of *Centropogon valerii* by the hummingbird *Colibri thalassinus* and the flower-piercer *Diglossa plumbea*, and its evolutionary implications. *Condor* 76:447-484.
- Eiten, G. (1992) Natural Brazilian vegetation types and their causes. *Anais Acad. Bras. Ciências* 64:35-65.
- Fægri, K. e L. van der Pijl (1980) *The principles of pollination ecology*. Oxford-New York-Toronto: Pergamon Press.
- Feinsinger, P. e R. K. Colwell (1978) Community organization among neotropical nectar-feeding birds. *Amer. Zool.* 18:779-795.
- Franco, A. L. M. e S. Buzato (1992) Biologia floral de *Nematanthus fritschii* (Gesneriaceae). *Rev. Bras. Biol.* 52:661-666.
- Giulietti, A. M., J. R. Pirani e R. M. Harley (1997) Espinhaço Range Region, Eastern Brazil, p. 397-404. *Em*: S. D. Davis, V. H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos e A. C. Hamilton (eds.) *Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation*, v. 3. Oxford: Information Press.
- Grantsau, R. (1988) *Die kolibris brasiliens*. Rio de Janeiro: Ed. Expressão e Cultura.
- Lyon, D. L. (1976) A montane hummingbird territorial system in Oaxaca, Mexico. *Wilson Bull.* 88:280-299.
- Menezes, N. L. e A. M. Giulietti (1986) Campos rupestres, paraíso botânico na Serra do Cipó. *Ciência Hoje* 4:38-44.
- Oliveira, P. e P. Gibbs (1994) Pollination biology and breeding systems of six *Vochysia* species (Vochysiaceae) in Central Brazil. *J. Trop. Ecol.* 10:509-522.
- Oniki, Y. (1996) Band sizes of southeastern Brazilian hummingbirds. *J. Field Ornithol.* 67:387-391.
- Piratelli, A. J. (1997) Comportamento alimentar de beija-flores em duas espécies de *Hippeastrum* Herb. (Amaryllidaceae). *Rev. Bras. Biol.* 57:261-273.
- Primack, R. B. e H. F. Howe (1975) Interference competition between a hummingbird (*Amazilia tzacatl*) and skipper butterflies (Hesperiidae). *Biotropica* 7:54-58.
- Proctor, M., P. Yeo e A. Lack (1996) *The natural history of pollination*. London: Harper Collins Publishers.
- Rojas, R. e R. Ribon (1997) Guilda de aves em *Bowdichia virgilioides* (Fabaceae, Faboideae) em área de cerrado de Furnas, Minas Gerais. *Ararajuba* 5:189-194.
- Sazima, I., S. Buzato e M. Sazima (1993) The bizarre inflorescence of *Norantea brasiliensis* (Marcgraviaceae): visits of hovering and perching bird. *Bot. Acta* 106:507-513.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ (1995) The Saw-billed Heron *Ramphodon naevius* and its flowers in southeastern Brazil. *J. Orn.* 136:195-206.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ (1996) An assemblage of hummingbird-pollinated flowers in a montane forest in southeastern Brazil. *Bot. Acta* 109:149-160.
- Sazima, M. (1977) Hummingbird pollination of *Barbaceni flava* (Velloziaceae) in the Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil. *Flora* 166:239-247.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (1981) Polinização de duas espécies de *Pavonia* (Malvaceae) por beija-flores, na Serra do Cipó, Minas Gerais. *Rev. Bras. Biol.* 41:733-737.
- \_\_\_\_\_, I. Sazima e S. Buzato (1994) Nectar by day and night: *Siphocampylus sulphureus* (Lobeliaceae) pollinated by hummingbirds and bats. *Plant Syst. Evol.* 191:237-246.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- Silberbauer-Gottsberger, I. e G. Gottsberger (1988) Polinização de plantas do cerrado. *Rev. Brasil. Biol.* 48:651-663.
- Silva, J. M. C. da (1995) Biogeographic analysis of the South American Cerrado avifauna. *Steenstrupia* 21:49-67.
- Snow, D. W. e B. K. Snow (1986) Feeding ecology of hummingbirds in the Serra do Mar, southeastern Brazil. *El Hornero* 12:286-296.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e D. L. Teixeira (1982) Hummingbirds and their flowers in the coastal mountains of southeastern Brazil. *J. Orn.* 123:446-450.
- Stiles, F. G. (1975) Ecology, flowering phenology, and pollination of some Costa Rican *Heliconia* species. *Ecology* 56:285-301.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (1977) Coadapted competitors: the flowering seasons of hummingbird-pollinated plants in a tropical forest. *Science* 198:1177-1178.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (1978) Temporal organization of flowering among the hummingbird foodplants of a tropical wet forest. *Biotropica* 10:194-210.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (1980) The annual cycle in a tropical wet forest hummingbird community. *Ibis* 122:322-343.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e L. L. Wolf (1973) Techniques for color-marking hummingbirds. *Condor* 75:244-245.
- Stouffer, P. C. e R. O. Bierregaard, Jr. (1996) Forest fragmentation and seasonal patterns of hummingbird abundance in Amazonian Brazil. *Ararajuba* 4:9-14.

Toledo, V. M. (1975) La estacionalidad de las flores utilizadas por los colibríes de una selva tropical húmeda en México. *Biotropica* 7:63-70.

Vasconcelos, M. F. e J. A. Lombardi (1996) Primeira descrição do ninho e do ovo de *Polystictus superciliaris* (Passeriformes: Tyrannidae) ocorrente na Serra do Curral, Minas Gerais. *Ararajuba* 4:114-116.

Vielliard, J. M. E. (1994) *Catálogo dos troquilídeos do*

*Museu de Biologia Mello Leitão*. Santa Teresa: Museu de Biologia Mello Leitão.

Wolf, L. (1970) The impact of seasonal flowering on the biology of some tropical hummingbirds. *Condor* 72:1-14.

\_\_\_\_\_, F. G. Stiles e F. R. Hainsworth (1976) Ecological organization of a tropical highland hummingbird community. *J. Anim. Ecol.* 32:349-379.