

## ABELHAS E PLANTAS VISITADAS EM ÁREAS RESTRITAS DE CAMPO RUPESTRE NA CHAPADA DIAMANTINA, BAHIA

GESLINE FERNANDES DE ALMEIDA<sup>1</sup> & MIRIAM GIMENES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PROBIC-UEFS

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas. Km 03 - BR 116, Campus. 44031-460, Feira de Santana, Bahia, Brasil. (mgimenes@uefs.br)

**(Abelhas e plantas visitadas em áreas restritas de campo rupestre na Chapada Diamantina, Bahia)** – As abelhas são consideradas os principais polinizadores de flores de angiospermas em diferentes ecossistemas, inclusive em áreas de elevada altitude, tais como os campos rupestres. Neste estudo foram consideradas as espécies de angiospermas e as abelhas visitantes em três áreas de campo rupestre na Chapada Diamantina, estado da Bahia, onde foram registrados 110 indivíduos pertencentes a 26 espécies de abelhas, que visitaram 18 espécies de plantas. *Bombus brevivillus*, *Trigona spinipes* e *Euglossa* sp. ocorreram nas três áreas durante todos os meses de observação, sendo as espécies das famílias Anthophoridae e Apidae as mais frequentes nas três áreas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Apoidea, Angiospermae, interação abelha-flor.

**(Bees and flowers visitation in restricted areas of “campo rupestre” in Chapada Diamantina, Bahia)** – Bees are considered the main pollinators of the angiosperms' flowers in different ecosystems, including high altitude areas like the “campos rupestres”. In this study we investigated the species of angiosperms and visitant bees in three areas of “campo rupestre” in the Chapada Diamantina, State of Bahia. We registered 110 individuals of bees, belonging to 26 species which visited 18 species of plants. *Bombus brevivillus*, *Trigona spinipes*, and *Euglossa* sp. were presented in these three areas during the study period. The species of the families Anthophoridae and Apidae were the most frequent in three areas.

**KEY WORDS:** Apoidea, Angiospermae, bee-flower interaction.

### INTRODUÇÃO

No Brasil, embora tenham sido realizados estudos relacionados à interação abelha-flor nos mais diversos ambientes, poucos enfocam áreas de altitudes elevadas, especialmente em campos rupestres. Este tipo de ambiente ocorre acima de 1.000 m de altitude, podendo variar entre 600 e 1.200 m, e está presente em grandes complexos orográficos como a Cadeia do Espinhaço, Serra da Canastra e Serra Geral (Giulietti *et al.*, 1987; Harley, 1995; Conceição, 1998, 2000).

Os campos rupestres apresentam peculiaridades edáficas, topográficas e climáticas que proporcionam altos índices de adaptações e modificações morfológicas nos organismos, levando a um alto grau de endemismo, especialmente nas espécies de plantas (Giulietti & Pirani, 1988; Harley, 1995; Faria & Camargo, 1996; Conceição, 1998).

Levantamentos florísticos de campos rupestres no Brasil foram realizados em diferentes áreas da Chapada Diamantina: no estado da Bahia, na região de Mucugê (Harley & Simmons, 1986), Morro do Pai Inácio (Conceição, 1998), Pico das Almas, Rio de Contas (Stannard, 1995) e Chapadinha (Guedes & Orge, 1998); em Minas Gerais, na Serra do Cipó (Giulietti *et al.*, 1987; Faria, 1994). Trabalhos sobre a fauna apícola neste ambiente foram realizados por Martins (1994, 1995) e Viana *et al.* (1997) na Chapada Diamantina (BA) e por Faria (1994) e Faria & Camargo (1996)

na Serra do Cipó (MG).

Este estudo tem como objetivo identificar as principais espécies de abelhas e plantas visitadas em três áreas de campo rupestre na Chapada Diamantina, considerando as similaridades e diferenças entre as áreas.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### ÁREA DE ESTUDO

A Chapada Diamantina, parte norte da Cadeia do Espinhaço, Bahia, faz parte do Escudo Brasileiro, composto por rochas ácido-cristalinas. O solo é pobre, composto por areias finas e ácidas. O clima é do tipo *Cwb* de Köppen-Geiger. As chuvas são irregulares e abundantes de novembro a abril, mas escassas de agosto a setembro. Apesar disso, a umidade vinda do oceano é retida pelas serras, condensando-se e gerando neblina e chuva (Harley, 1995). Esta região é formada por um complexo de tipos de vegetação, destacando-se campo rupestre, cerrado, campos gerais e matas, estas variando de ciliar, de encosta e de grotão (Mori & Boom, 1981).

Para este estudo foram selecionadas três áreas de campo rupestre na Chapada Diamantina, sendo duas áreas no Morro do Pai Inácio (12°27'25,6”S, 41°28'22,7”W) e uma no Mucugesinho (12°27'46,8”S, 41°25'01,2”W), entre os municípios de Lençóis e Palmeiras. No Morro do Pai Inácio, a primeira área está localizada a 1.108 m de altitude

e a segunda está a 1.121 m. A área do Mucugesinho (759 m alt.) fica localizada próxima à rodovia BR-242, aproximadamente a 8 km do Morro do Pai Inácio, em direção à cidade de Lençóis. As áreas amostradas tinham aproximadamente 500 m<sup>2</sup>.

#### AMOSTRAGEM

As observações e coletas foram realizadas durante três dias consecutivos das 8:00h às 17:00h, nos meses de abril, maio, julho e setembro de 2000, sendo um dia em cada área selecionada. Durante o estudo foram consideradas todas as angiospermas que estavam floridas nas áreas selecionadas. As áreas eram percorridas durante todo o dia e as abelhas que pousavam nas flores para forragear eram coletadas com rede entomológica e separadas em pequenos tubos plásticos conforme a planta que visitavam. As plantas que as abelhas estavam forrageando também eram coletadas e numeradas para posterior identificação.

Foram realizadas observações do comportamento de coleta de néctar e pólen pelas abelhas mais frequentes, nas espécies de plantas mais representativas, por observações visuais diretas e análise de fotografias. A eficiência da polinização destas abelhas nas flores foi baseada no contato corporal com as estruturas reprodutivas da flor (anteras e estigma) durante a coleta de néctar e pólen.

Para análise de similaridades da composição vegetal e das espécies de abelhas entre as três áreas do

estudo foi utilizado o coeficiente de similaridade de Sørensen (Krebs, 1989).

As plantas foram herborizadas e as exsicatas depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS). Este material foi identificado por L. P. de Queiroz (UEFS) e R. M. Harley (RBG-Kew). Os espécimes de abelhas coletados foram montados, depositados na coleção do Laboratório de Entomologia da UEFS e identificados no nível de gênero e, quando possível, de espécie, por G. A. Melo (UFPR).

#### RESULTADOS

Nas três áreas de campo rupestre que foram acompanhadas durante o estudo, foram coletados 110 espécimes de abelhas, sendo 29 indivíduos na primeira área do Morro do Pai Inácio, 41 na segunda área do Pai Inácio e 40 no Mucugesinho, pertencentes a 26 espécies de abelhas que visitaram 18 espécies de plantas. No Mucugesinho foram observadas 12 espécies de abelhas que visitavam 15 espécies de plantas. Na primeira área do Pai Inácio, foram observadas 15 espécies de abelhas que visitavam cinco espécies de plantas e na segunda área do Pai Inácio, 12 espécies de abelhas em 12 espécies de plantas (Tabelas 1 e 2).

Os valores dos coeficientes de similaridade de Sørensen para as espécies de abelhas e composição da vegetação nas três áreas de campo rupestre estudadas estão representados nas Tabelas 3 e 4. Mucugesinho e a segunda

Tabela 1. Lista das espécies de plantas visitadas por abelhas em Mucugesinho (MUC) e nas duas áreas no Morro do Pai Inácio (MPI - 1 e MPI - 2) nos meses de abril, maio, julho e setembro de 2000.

Família	Espécie	Planta visitada	MUC	MPI-1	MPI-2
Asteraceae	<i>Paralychnophora bicolor</i> (Mart. ex DC.) MacLeish		X		X
Bignoniaceae	<i>Jacaranda irwinii</i> A. H. Gentry		X		X
Clusiaceae	<i>Clusia obdeltifolia</i> V. Bittrich		X		X
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia</i> cf. <i>eriocephala</i> Meissn		X	X	
	<i>I pomoea</i> sp.		X	X	
Gentianaceae	<i>Schultesia pachyphylla</i> Griseb		X		X
Gentianaceae	<i>Paliavana tenuiflora</i> Mansf.		X		
Labiatae	<i>Eriope exaltata</i> Harley		X		X
Leguminosae	<i>Senna cana</i> var. <i>calva</i> H.S. Irwin & Barnaby		X		
	<i>Poeirentia bahiana</i> C. Muller		X		X
	<i>Centrosema coriaceum</i> Benth...		X	X	X
	<i>Zornia flemmingiodes</i> Moric..				X
Malvaceae	<i>Pavonia luetzelburgii</i> Ulbr.		X		X
Melastomataceae	<i>Pterolepis cataphrata</i> (Cham.) Triana				X
Orchidaceae	<i>Cyrtopodium</i> sp.		X		
Passifloraceae	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.			X	
Solanaceae	<i>Solanum crinitum</i> Lam.		X	X	X
Sterculiaceae	<i>Walteria cinerascens</i> A. St. Hil.		X		X
Total	18		15	5	12

área do Morro do Pai Inácio apresentaram maiores índices de similaridade (0,63 para as abelhas e 0,80 para as plantas), indicando similaridade entre as espécies da fauna e flora apícolas. A primeira e segunda áreas do Morro apresentaram menores índices de similaridade (0,45 para as abelhas e 0,57 para as plantas).

As abelhas mais freqüentes nas três áreas

pertenciam às famílias Anthophoridae e Apidae, seguidas por Halictidae. *Bombus brevivillus*, *Trigona spinipes* e *Euglossa* sp. ocorreram nas três áreas durante todos os meses de observação, sendo abelhas muito freqüentes nas flores. As plantas que receberam o maior número de espécies de abelhas foram *Paralychnophora bicolor* (Fig. 1), *Poiretia bahiana* (Fig. 2) e *Jacquemontia eriocephala* (Fig. 3; Tabela 2).

Tabela 2. Lista das espécies de abelhas visitantes das plantas em Mucugesinho (MUC) e nas duas áreas no Morro do Pai Inácio (MPI - 1 e MPI - 2) nos meses de abril, maio, julho e setembro de 2000.

Familia	Espécie	Planta visitada	MUC	MPI-1	MPI-2
Apidae	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	<i>Paralychnophora bicolor</i>	X		
		<i>Clusia Obdeltifolia</i>	X		X
		<i>Passiflora cincinnata</i>	X		
	<i>Bombus brevivillus</i> Franklin, 1913	<i>Centrosema coriaceum</i>	X		
		<i>Pavonia luetzelburgii</i>			X
		<i>Eriope exaltata</i>	X		X
		<i>Walteria cinerascens</i>	X		
		<i>Paliavana tenuiflora</i>			X
		<i>Pterolepis cataphrata</i>			X
		<i>Centrosema coriaceum</i>			X
	<i>Bombus</i> sp. 1	<i>Centrosema coriaceum</i>			X
		<i>Eufriesea nigrohirta</i> (Friese, 1899)	<i>Jacquemontia</i> cf. <i>Eriocephala</i>	X	X
	<i>Euglossa</i> sp.	<i>Paliavana tenuiflora</i>	X		
		<i>Jacquemontia</i> cf. <i>Eriocephala</i>			X
		<i>Walteria cinerascens</i>			X
		<i>Schultesia pachyphylla</i>			X
		<i>Jacquemontia</i> cf. <i>Eriocephala</i>	X	X	
		<i>Paralychnophora Bicolor</i>	X	X	
		<i>Ipomoea</i> sp.			X
		<i>Poiretia bahiana</i>			X
		<i>Pterolepis cataphrata</i>			X
		<i>Frieseomelitta francoi</i> Moure, 1946	<i>Jacquemontia</i> cf. <i>Eriocephala</i>	X	
	<i>Trigona spinipes</i> Fabricius, 1793	<i>Clusia obdeltifolia</i>	X		
<i>Jacaranda irwinii</i>				X	
<i>Solanum crinitum</i>				X	
<i>Pterolepis cataphrata</i>				X	
<i>Zornia flemmingioides</i>				X	
<i>Jacquemontia</i> cf.		X	X		
<i>Centrosema coriaceum</i>		X			
<i>Poiretia bahiana</i>		X	X		
<i>Pavonia luetzelburgii</i>				X	
<i>Ipomoea</i> sp.				X	
Anthophoridae	<i>Ceratina</i> sp. 1	<i>Schultesia pachyphylla</i>		X	
		<i>Paralychnophora bicolor</i>			X
	<i>Ceratina</i> sp. 2	<i>Jacquemontia</i> cf. <i>Eriocephala</i>	X	X	X
	<i>Ceratina</i> sp. 3	<i>Jacquemontia</i> cf. <i>Eriocephala</i>		X	
	<i>Ceratina</i> sp. 4	<i>Jacquemontia</i> cf. <i>Eriocephala</i>		X	
	<i>Centris aenea</i> Lepeletier, 1841	<i>Cyrtopodium</i> sp.	X		
	<i>Centris analis</i> (Fabricius, 1804)	<i>Cyrtopodium</i> sp.	X		
	<i>Centris fuscata</i> Lepeletier, 1841	<i>Poiretia bahiana</i>			X
		<i>Passiflora cincinnata</i>			X
	<i>Eriope exaltata</i>			X	
	<i>Centris spilopoda</i> Moure, 1969	<i>Poiretia bahiana</i>	X		X
	<i>Melissoptila</i> sp. 1	<i>Pterolepis cataphrata</i>			X
	<i>Melitoma segmentaria</i> Fabricius, 1804	<i>Ipomoea</i> sp.	X		
Halictidae	<i>Augochlora</i> sp. 1	<i>Jacquemontia</i> cf. <i>Eriocephala</i>		X	
		<i>Jacaranda irwinii</i>	X		
	<i>Augochlora</i> sp. 2	<i>Ipomoea</i> sp.		X	
	<i>Augochlora</i> sp. 3	<i>Jacquemontia</i> cf. <i>Eriocephala</i>	X	X	
	<i>Augochloropsis</i> sp. 1	<i>Jacquemontia</i> cf. <i>Eriocephala</i>		X	
<i>Zornia flemmingioides</i>				X	
<i>Augochloropsis</i> sp. 2	<i>Sennacana</i> var. <i>calva</i>	X			
Megachilidae	<i>Anthidium</i> sp. 1	<i>Jacquemontia</i> cf. <i>Eriocephala</i>		X	
	<i>Megachile (Dactylomegachile)</i> Sp. 1	<i>Solanum crinitum</i>		X	

Tabela 3. Valores dos coeficientes de similaridade de Sørensen entre as áreas de Mucugesinho (MUC) e as do Morro do Pai Inácio (MPI-1 e MPI-2) para as espécies de abelhas.

Áreas	MUC	MPI-1
MPI-1	0,54	-
MPI-2	0,63	0,45

Operárias de *Apis mellifera* visitaram muito freqüentemente as flores de *Paralychnophora bicolor* e *Clusia obdeltifolia* (Fig. 4) no Mucugesinho e na segunda área do Pai Inácio. *Bombus brevivillus* visitou as flores de *P. bicolor*, *Poiretia bahiana*, *Pavonia luetzelburgii*, *Waltheria cinerascens* e *Eriope exaltata* em ambas as áreas.



Fig. 1. Flores de *Paralychnophora bicolor* no Morro do Pai Inácio.

Tabela 4. Valores dos coeficientes de similaridade de Sørensen entre as áreas de Mucugesinho (MUC) e as do Morro do Pai Inácio (MPI-1 e MPI-2) para as espécies de plantas.

Áreas	MUC	MPI-1
MPI-1	0,67	-
MPI-2	0,80	0,57

*A. mellifera* e *B. brevivillus* entravam em contato com as estruturas reprodutivas das flores quando coletavam. Indivíduos de *Trigona spinipes* também foram muito freqüentes nestas espécies de plantas, porém em *P. bahiana* e *P.* foram observadas perfurando a corola das flores para atingir o nectário, danificando-as e não entrando em contato com as estruturas reprodutivas.



Fig. 2. Flores de *Poiretia bahiana* visitadas por *Centris fuscata* no Morro do Pai Inácio.



Fig. 3. Flores de *Jacquemontia eriocephala* no Morro do Pai Inácio



Fig. 4. Botões florais de *Clusia obdeltifolia* visitados por *Apis mellifera* no Morro do Pai Inácio.

*Centris fuscata*, *Centris spilopoda* e *B. brevivillus* foram os visitantes mais freqüentes em número de indivíduos nas flores de *Poiretia bahiana*, principalmente na segunda área do Pai Inácio (Tabela 2). Estas abelhas coletavam pólen vibrando as anteras poricidas. Seu peso corporal provoca uma pressão nas duas alas da flor, expondo então o estigma e as anteras protegidas por essas pétalas modificadas. As estruturas reprodutivas da flor entravam em contato com o abdômen e as pernas posteriores

destas abelhas, durante a coleta, ocasionando a polinização das flores.

Com relação ao florescimento das espécies de plantas mais visitadas, temos os seguintes resultados: *P. bicolor* estava muito florida nos meses de abril e maio; *P. bahiana* floresceu em todos os meses de observação, com a diminuição do número de flores em setembro; *E. exaltata* estava florida apenas no mês de setembro e *Jacquemontia eriocephala* estava bastante florida nos meses de abril e maio.

## DISCUSSÃO

As observações da interação entre as flores e seus visitantes em três áreas de campo rupestre, na Chapada Diamantina, demonstraram que a maior parte das angiospermas consideradas no estudo foram freqüentemente visitadas por abelhas. Das 26 espécies de abelhas observadas em nosso estudo, nove (*Apis mellifera*, *Bombus brevivillus*, *Centris aenea*, *C. spilopoda*, *C. tarsata*, *C. analis*, *C. fuscata*, *Frieseomelita francoi* e *Trigona spinipes*) também foram coletadas por Martins (1994) em Lençóis (Chapada Diamantina, BA).

O menor número de espécies de plantas e abelhas observado na primeira área do Pai Inácio pode estar relacionado à maior ação antrópica que ocorre pelo impacto produzido pelas visitas freqüentes dos turistas nesta área.

Faria & Camargo (1996), trabalhando em campo rupestre na Serra do Cipó, observaram que cerca de 70% das espécies de plantas estudadas são primária ou secundariamente polinizadas por abelhas. Porém, Heinrich & Raven (1982), trabalhando em regiões montanhosas tropicais, observaram que a polinização por pássaros predomina nestes ambientes, pois temperaturas baixas inibiriam os insetos polinizadores pelo grande gasto energético. Mesmo assim, abelhas de grande porte poderiam ocorrer em ambientes de altitudes elevadas e temperaturas baixas pela grande capacidade de termorregulação. Em nosso estudo, foi observado que, além das abelhas de grande porte, abelhas de tamanho pequeno e médio também visitavam as flores.

As famílias Anthophoridae e Apidae apresentaram o maior número de espécies de abelhas que visitaram as flores nas três áreas estudadas. Martins (1994, 1995) e Viana *et al.* (1997), estudando outras comunidades apícolas de campo rupestre, também observaram um maior número de espécies pertencentes a estas duas famílias.

*Apis mellifera* e *Bombus brevivillus* foram muito freqüentes nas flores das plantas do Mucugesinho e da segunda área do Pai Inácio, atuando como polinizadores

eficientes em várias espécies de plantas. Viana *et al.* (1997), trabalhando em Lençóis, observaram a ocorrência destas espécies de abelhas visitando as flores. Santos (1999), estudando a distribuição vertical em algumas áreas no Rio Grande do Sul, verificou que a família Apidae apresentou-se amplamente distribuída nas diferentes altitudes, especialmente as espécies *A. mellifera*, *Trigona spinipes* e *Bombus* spp., que ocorriam freqüentemente em áreas de altitudes mais elevadas. Em nosso estudo, também foram observadas visitas freqüentes de *Trigona spinipes* nas flores, porém apresentando comportamento pilhador (conforme os conceitos de Inouye, 1980), especialmente em *P. bahiana* e *P. luetzelburgii*.

A polinização por vibração das flores de Leguminosae por abelhas dos gêneros *Centris* e *Bombus*, observada neste estudo, também foi constatada por outros autores. Silveira & Cure (1993), trabalhando em uma área montanhosa em Minas Gerais, constataram a presença destes gêneros de abelha, em altitudes que variavam de 1.250 a 1.600 m. Martins (1994) também observou várias espécies de *Centris* visitando flores de Leguminosae na Chapada Diamantina.

Durante este estudo de comparação da flora e fauna apícola em três áreas de campo rupestre, podemos concluir que muitas das espécies vegetais que ocorrem freqüentemente em áreas de elevada altitude podem ser preferencialmente visitadas por abelhas. Além disso, consideramos que as diferenças no número de espécies vegetais observadas entre as áreas podem estar relacionadas, principalmente, à forte ação antrópica que ocorre na região como consequência do turismo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores Drs. Luciano P. de Queiroz e Raymond Harley pela identificação das espécies de plantas, e Gabriel A. Melo na identificação das abelhas. Auxílio financeiro foi concedido pelo Programa PROBIC de iniciação científica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONCEIÇÃO, A. A. 1998. Estudo da vegetação rupestre no Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Palmeiras, BA. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo.
- CONCEIÇÃO, A. A. 2000. Alerta para a conservação da biota na Chapada Diamantina. *Ciência Hoje*, 27(159): 54-56.
- FARIA, G. M. 1994. A flora e a fauna apícola de um ecossistema de campo rupestre, Serra do Cipó, MG. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista.
- FARIA, G. M. & J. M. F. CAMARGO. 1996. A flora melitófila e a fauna de Apoidea de um ecossistema de campos rupestres, Serra do Cipó, MG, Brasil. *In: Encontro sobre Abelhas*, 2. *Anais*, pp. 217-228.
- GIULIETTI, A. M., N. L. MENEZES, J. R. PIRANI, M. MEGURO & M.G L. WANDERLEY. 1987. Flora da Serra do Cipó, MG: caracterização e lista das espécies. *Bolm. Botânica, Univ. São Paulo* 9: 1-151.
- GIULIETTI, A. M. & J. R. PIRANI. 1988. Patterns of geographic distribution of some plants species from the Espinhaco range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *In: W. R. HEYER & P. F. VANZOLINI (eds.). Proceedings of a Workshop on Neotropical distribution patterns*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, pp. 39-69.
- GUEDES, M. L. S. & M. D. R. ORGE. 1998. *Checklist das espécies vasculares do Morro do Pai Inácio (Palmeiras) e Serra da Chapadinha (Lençóis), Chapada Diamantina, Bahia, Brasil*. Salvador, Universidade Federal da Bahia, 68 pp.
- HARLEY, R. M. 1995. Introdução, 43 p. *In: B. L. STANNARD (ed.). Flora of the Pico das Almas Chapada Diamantina - Bahia, Brazil*. Royal Botanic Gardens Kew, 853 p.
- HARLEY, R. M. & N. A. SIMMONS. 1986. *Florula of Mucugê: Chapada Diamantina - Bahia, Brazil*. Londres, Royal Botanic Gardens Kew, 227 p.

- HEINRICH, B. & P. H. RAVEN. 1982. Energetics and pollination ecology. *Science* 176: 597-602.
- INOUE, D. W. 1980. The terminology of floral larceny. *Ecology* 61(5): 1251-1253.
- KREBS, C. J. 1989. *Ecological methodology*. Nova York, Harper Collins Publishers, 654 p.
- MARTINS, C. F. 1994. Comunidade de abelhas (Hym., Apoidea) da caatinga e do cerrado com elementos de campo rupestre do estado da Bahia, Brasil. *Rev. Nord. Biol.* 9(2): 225-257.
- MARTINS, C. F. 1995. Flora apícola e nichos tróficos de abelhas (Hym., Apoidea) na Chapada Diamantina (Lençóis - BA, Brasil). *Rev. Nord. Biol.* 10(2): 119-140.
- MORI, S. A. & B. M. BOOM. 1981. *Final report to the World Wildlife Funds on the botanical survey of the endangered moist forest of easterns Brazil*. Nova York, The New York Botanical Garden, 109 p.
- SANTOS, I. A. DOS. 1999. Distribuição vertical de uma comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) do Rio Grande do Sul. *Rev. Brasil. Entomol.* 43(3/4):225-228.
- SILVEIRA, F. A. & J. R. CURE. 1993. High-altitude bee fauna of southeastern Brazil: implications for biogeographic patterns (Hymenoptera: Apoidea). *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 28(1): 47-55.
- STANNARD, B. L. 1995. *Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil*. Londres, Royal Botanic Gardens Kew, 853 p.
- VIANA, B. F., A. M. P. KLEINERT & V. L. IMPERATRIZ-FONSECA. 1997. Abundance and flower visits of bees in a cerrado of Bahia, Tropical Brazil. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 32: 212-219.