

## Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia

CARLOS ALFREDO LOPES DE CARVALHO<sup>1</sup> e LUIS CARLOS MARCHINI<sup>2</sup>

(recebido em 05/11/98; aceito em 16/06/99)

**ABSTRACT** - (Plants visited by *Apis mellifera* L. in the valley of the Paraguaçu River, Municipality of Castro Alves, Bahia). Samples of plant species visited by *Apis mellifera* in Castro Alves, State of Bahia (12°45'S e 39°26'W), valley of the Paraguaçu River, were identified from January of 1994 to February of 1995. The community of apicultural plants was characterised by frequency indexes, constancy, abundance, diversity, uniformity and dominance, in relation to the number of bees collected on each plant species. A total of 48 species and 28 families were visited by *A. mellifera* during the observation period and the main species were *Cissus simstiana* Roem. & Schult. (Vitaceae), *Melochia tomentosa* L. (Sterculiaceae) and *Portulaca elatior* Mart. (Portulacaceae).

**RESUMO** - (Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia). As espécies vegetais visitadas por *Apis mellifera* no município de Castro Alves-BA (12°45'S e 39°26'W), região do vale do rio Paraguaçu, foram identificadas entre janeiro de 1994 a fevereiro de 1995. A comunidade de plantas apícolas foi caracterizada mediante o emprego dos índices de frequência, constância, abundância, diversidade, uniformidade e dominância, baseando-se no número de abelhas coletadas em cada espécie vegetal. Um total de 48 espécies e 28 famílias de plantas foram visitadas por *A. mellifera* durante o período estudado e as principais espécies da flora apícola na área estudada foram *Cissus simstiana* Roem. & Schult. (Vitaceae), *Melochia tomentosa* L. (Sterculiaceae) e *Portulaca elatior* Mart. (Portulacaceae).

Key words - Bee plants, *Apis mellifera*, caatinga

### Introdução

Acredita-se que as abelhas surgiram na superfície da terra com íntima relação com as Angiospermas (Proctor et al. 1996). Inicialmente esses insetos coletavam néctar de flores e predavam pequenos animais como fonte protéica. Contudo, em um determinado momento da evolução trocaram a proteína animal por vegetal, passando a consumir pólen (Wilson 1971).

Paralelamente, as flores sofreram modificações estruturais garantindo sua polinização por esses insetos, ocorrendo grande diversificação de formas, cores, odores, facilitando o reconhecimento pelas abelhas (Barth 1991).

As flores visitadas pelas abelhas têm características muito variadas, mas geralmente são aromáticas e fornecem quantidades moderadas de néctar (Proctor et al. 1996). As flores polinizadas normalmente apresentam facilidades para o pouso e guias de néctar (Percival 1965).

Apesar dessas variações, o conhecimento da flora apícola é um passo importante para a exploração racional e programas de conservação de abelhas, facilitando as operações de manejo no apiário, como também, possibilitando a identificação, preservação e multiplicação das espécies vegetais mais importantes na área (Wiese 1985).

Como uma determinada espécie de planta pode apresentar características diferenciadas no fornecimento de recursos florais para as abelhas em função das condições edafo-climáticas, o inventário da flora apícola deve ser regional, uma vez que as espécies consideradas excelentes produtoras de néctar em uma região podem não o ser em outra (Ferreira 1981).

Existem diferentes metodologias para realizar o inventário da flora apícola como a observação direta e/ou a coleta da abelha na flor, a identificação dos tipos polínicos encontrados na massa de pólen transportada, no pólen ou no mel estocados (Sakagami et al. 1967, Absy et al. 1984, Wilms & Wiechers 1997).

Nos Municípios do vale do rio Paraguaçu a apicultura tem se tornado uma atividade econômica alternativa para agricultores e pecuaristas, principalmente nas áreas de vegetação de caatinga. O incremento dessa atividade também tem contribu-

1. Departamento de Fitotecnia, Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Caixa Postal 118, 44380-000 Cruz das Almas, BA, Brasil.
2. Departamento de Entomologia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Caixa Postal 9, 13418-900 Piracicaba, SP, Brasil.

ido para a manutenção de áreas com vegetação natural, que são importantes na preservação do próprio rio. Assim, o objetivo desse estudo foi identificar as plantas visitadas por *A. mellifera* no Município de Castro Alves, Bahia, contribuindo para o conhecimento da flora apícola do vale do rio Paraguaçu e fornecendo informações que poderão ser utilizadas no manejo das colméias e na determinação da origem floral do mel produzido nessa região.

## Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido entre janeiro de 1994 e fevereiro de 1995 na Fazenda Marimbondo, localizada no vale do rio Paraguaçu, município de Castro Alves, Bahia (12°45'S e 39°26'W).

O clima da região é do tipo seco a sub-úmido e semi-árido com temperatura média anual de 23,7°C, variando de 28,9°C (máxima) a 19,9°C (mínima). O período chuvoso compreende os meses de maio a julho com uma pluviosidade média anual de 865 mm, variando de 1.496 mm (máxima) a 329 mm (mínima). A área está 100% inserida no Polígono das Secas (Silva 1993, CEI 1994).

A vegetação é constituída por floresta estacional decidual, contato caatinga-floresta estacional, floresta estacional semidecidual e floresta ombrófila densa. O relevo é constituído por tabuleiros pré-litorâneos, pediplano sertanejo e tabuleiros interioranos. A hidrografia do município é formada pela bacia do rio Paraguaçu (Silva 1993).

Na área de coleta a vegetação predominante é do tipo caatinga (L.P. de Queiroz, dados não publicados), sendo encontradas árvores, ervas e arbustos característicos da floresta estacional.

As abelhas foram coletadas de acordo com a metodologia de Sakagami et al. (1967). As coletas foram realizadas, aproximadamente, de 15 em 15 dias, quando dois coletores vistoriavam durante cinco a 10 minutos as plantas em floração ao longo de uma trilha de 3000 metros, coletando as abelhas que estavam nas flores. Coletaram-se partes das plantas para confecção de exsiccatas que foram, posteriormente, identificadas no herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana. Informações sobre o tipo de material coletado pelas abelhas foram obtidas através de observação direta no campo. A estimativa da intensidade da floração de uma determinada espécie foi baseada em uma escala arbitrária que considerou a proporção de suas flores em relação às das outras espécies durante o mesmo dia de coleta, sendo classificada como período com poucas flores ou período com muitas flores.

A comunidade de plantas apícolas foi caracterizada por índices de frequência, constância, abundância (Margalef =  $\alpha$ ), diversidade (Shannon-Wiener =  $H'$  e Simpson =  $\lambda$ ), uniformidade (Pielou =  $J'$ ), segundo Silveira-Neto et al. (1976) e Ludwig & Reynolds (1988), e dominância (de acordo com Kato et al. 1952 apud Sakagami & Laroca 1971), usando como parâmetro o número de abelhas coletadas em cada espécie vegetal.

Foram estabelecidos os seguintes critérios para as classes de frequência, abundância, constância e dominância:

Classes de frequência: F = freqüente (número de abelhas visitantes "n" entre os limites do Intervalo de Confiança, IC, a 5%); PF = pouco freqüente ("n" menor que o limite inferior do IC 5%); MF = muito freqüente ("n" maior que o limite superior do IC a 5%).

Classes de abundância: R = raro ("n" menor que o limite do IC a 1%); E = disperso ("n" entre os limites inferiores do IC a 5 e 1%); C = comum ("n" dentro do IC a 5%); A = abundante ("n" entre os limites superiores dos IC a 5% e 1%); M = muito abundante ("n" maior que o limite superior do IC a 1%);

Classes de constância: Z = acidental (espécie presente em menos de 25% das coletas); Y = acessória (presente entre 25 a 50% das coletas); W = constante (presente em mais de 50% das coletas).

Classes de dominância: D = dominante (limite inferior da espécie, obtido pelo método de Kato et al. (1952), maior que o inverso do número total de espécies multiplicado por 100); ND = não dominante (limite inferior da espécie menor que o inverso do número total de espécies multiplicado por 100).

## Resultados e Discussão

Um total de 48 espécies pertencentes a 46 gêneros e 28 famílias de plantas foram visitadas por *A. mellifera* durante o período estudado (tabela 1). A comunidade foi caracterizada por apresentar os seguintes valores dos índices ecológicos:  $\alpha = 6,50$ ;  $H' = 3,03$ ;  $\lambda = 0,07$  e  $J' = 0,78$ .

Verificou-se que 58,33% das espécies vegetais foram pouco freqüentes contra 41,67% consideradas freqüentes. De acordo com as classes de abundância, 50,00% das espécies foram raras, 8,33% dispersas, 22,92% comuns e 18,75% muito abundantes. Do total de 28 coletas realizadas 91,67% dessas espécies foram observadas em menos de 25% das coletas (espécies acidentais), enquanto que 8,33% foram encontradas entre 25 a 50% (espécies acessórias).

Apenas nove espécies foram dominantes neste estudo, sendo visitadas por 71,47% dos indivíduos de *A. mellifera* coletados. Martins (1990) estudou a comunidade de Apoidea da caatinga de Casa Nova, Bahia e encontrou oito espécies dominantes de plantas, nas quais foram coletados 78,40% dos indivíduos. Estudo semelhante foi realizado por Aguiar et al. (1995) na caatinga de São João do Cariri, Paraíba, onde 11 espécies foram dominantes, sendo responsáveis por 90,7% das abelhas coletadas.

A distribuição das floradas no tempo (tabela 2) possibilitou um fluxo contínuo de pólen e néctar ao longo do ano, sendo que o número de espécies visitadas por *A. mellifera* foi maior entre agosto e fevereiro, destacando-se janeiro de 1995 (figura 1). O conjunto de espécies dominantes está representado por floradas abundantes em todos os meses.

Tabela 1. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia: 1994-1995 (F = freqüente; PF = pouco freqüente; R = raro; E = disperso; C = comum; M = muito abundante; Z = acidental; Y = acessória; D = dominante; ND = não dominante) (Média ± Intervalo de Confiança: IC<sub>5%</sub> = 25,50±12,58, IC<sub>1%</sub> = 25,50±16,54).

Famílias	Espécies	Classes			
		Freqüência	Abundância	Constância	Dominância
Acanthaceae	<i>Ruellia paniculata</i> L.	PF	R	Z	ND
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	F	C	Z	ND
Anacardiaceae	<i>Astronium cf. macrocalyx</i> Engl.	F	M	Z	D
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i> Cass. subsp. <i>punctatum</i>	F	M	Z	D
	<i>Piptocarpha</i> sp.	PF	E	Z	ND
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i> Cham.	PF	R	Z	ND
	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	F	C	Y	ND
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	F	M	Z	D
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	F	C	Z	ND
	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) I.&B. var. <i>micans</i> (Nees) I.&B.	PF	R	Z	ND
Capparaceae	<i>Crataeva tapia</i> L.	F	C	Z	ND
Commelinaceae	<i>Commelina cf. bemghalensis</i> L.	F	C	Z	ND
Curcubitaceae	<i>Mormodica charantia</i> L.	PF	R	Z	ND
Euphorbiaceae	<i>Croton campestris</i> St. Hil.	PF	E	Z	ND
	<i>Croton moritibensis</i> Baill.	PF	R	Z	ND
	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	PF	R	Z	ND
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	F	C	Z	ND
	<i>Desmodium triflorum</i> DC.	PF	R	Z	ND
	<i>Erythrina vellutina</i> Willd.	F	C	Z	ND
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) H.C.	F	M	Z	D
Labiatae	<i>Ocimum canum</i> Sims	PF	E	Z	ND
Lythraceae	<i>Cuphea aff. ramosa</i> L.f.	PF	R	Z	ND
Malpighiaceae		PF	R	Z	ND
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Fryxell	PF	R	Z	ND
	<i>Malvastrum tomentosum</i> (L.) S.R. Hill	PF	R	Z	ND
	<i>Sida paniculata</i> L.	F	C	Z	ND
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i> L.	PF	R	Z	ND
Mimosaceae	<i>Acacia bahiensis</i> Benth.	F	C	Z	ND
	<i>Acacia langsdorffii</i> Benth.	PF	R	Z	ND
	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	PF	R	Z	ND
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	PF	E	Z	ND
	<i>Inga bahiensis</i> Benth.	PF	R	Z	ND
	<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	PF	R	Z	ND
	<i>Prosopis juliflora</i> DC.	F	M	Z	D
Oxalidaceae	<i>Oxalis psoraleoides</i> H.B.K.	PF	R	Z	ND
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meiss.	F	C	Z	ND

(cont.)

Famílias	Espécies	Classes			
		Frequência	Abundância	Constância	Dominância
Portulacaceae					
	<i>Portulaca elatior</i> Mart.	F	M	Y	D
	<i>Talinum patens</i> Willd.	PF	R	Z	ND
Rhamnaceae					
	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	F	M	Z	D
Rubiaceae					
	<i>Machonia spinosa</i> Mart.	PF	R	Z	ND
Sapindaceae					
	<i>Cardiospermum corindum</i> L.	PF	R	Z	ND
Sapotaceae					
	<i>Bumelia sartorum</i> Mart.	F	C	Z	ND
Sterculiaceae					
	<i>Melochia tomentosa</i> L.	F	M	Y	D
	<i>Waltheria indica</i> L.	PF	R	Z	ND
Turneraceae					
	<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Swert	PF	R	Z	ND
	<i>Turnera</i> sp.	PF	R	Z	ND
Verbenaceae					
	<i>Lippia cf. alba</i> N.E. Br.	PF	R	Z	ND
Vitaceae					
	<i>Cissus simsiana</i> Roem. & Schult.	F	M	Y	D

A variação sazonal do número de espécies de plantas apícolas em floração se relacionou com a pluviosidade, como também foi observado por Martins (1990) e Aguiar et al. (1995) em outras áreas de caatinga. No período das chuvas, várias espécies herbáceas florescem e, embora sejam consideradas ervas daninhas às culturas, apresentam potencial apícola, como *Commelina bemghalensis*, *Croton campestris*, *Centratherum punctatum*, *Momordica charantia*, *Sida paniculata*, *Portulaca* spp. e *Waltheria indica* (Brandão et al. 1985).

Entre as espécies apícolas que ocorrem na caatinga de Casa Nova, Bahia (Martins 1990), também estão relacionadas em Castro Alves, Bahia, as espécies *Anadenanthera colubrina*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Centratherum punctatum*, *Bumelia sartorum*, *Erythrina vellutina*, *Herissantia crispa*, *Prosopis juliflora* e *Ziziphus joazeiro*.

A maior porcentagem de espécies apícolas pertenceu às Mimosaceae (14,58%) e Fabaceae (8,33%). Entretanto, a porcentagem de indivíduos de *A. mellifera* coletados foi maior em Portulacaceae (15,65%), seguida de Mimosaceae (12,66%), Rhamnaceae (10,84%) e Fabaceae (9,83%). Euphorbiaceae representou 20,83% das espécies visitadas por Apoidea na caatinga de Casa Nova, Bahia, enquanto o maior número de abelhas foi

coletado em Caesalpiniaceae e Malvaceae, respectivamente 24,40% e 23,40% (Martins 1990). Estudo realizado por Aguiar et al. (1995) na caatinga da Paraíba mostrou que as famílias com mais espécies apícolas foram Convolvulaceae (15,69% das espécies), Caesalpiniaceae (7,84%), Fabaceae (7,84%) e Cactaceae (7,84%).

De acordo com Ramalho et al. (1990), entre as famílias importantes para *A. mellifera* na região neotropical encontram-se: Anacardiaceae, Asteraceae, Balsaminaceae, Euphorbiaceae, Labiatae, Moraceae, Myrtaceae, Palmae, Proteaceae, Rubiaceae e Sterculiaceae.

A família Asteraceae, apesar de ser considerada uma das mais ricas em número de espécies e mais visitada por abelhas sociais em diferentes regiões (Ramalho et al. 1990), foi representada por apenas duas espécies em Castro Alves, Bahia. Resultado semelhante foi encontrado por Martins (1990) e Aguiar et al. (1995) em áreas de caatinga.

As espécies de Portulacaceae e Rhamnaceae estavam amplamente distribuídas na área de coleta e podem ser caracterizadas por fornecerem recursos abundantes e de fácil acesso.

Na família Mimosaceae destacou-se *Prosopis juliflora*, espécie introduzida na região, que forneceu néctar em abundância aos seus visitantes flo-

Tabela 2. Período de floração das plantas visitadas por *Apis mellifera* no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia, entre janeiro de 1994 e fevereiro de 1995 (0000 período com poucas flores; ++++ período com muitas flores).

Espécies	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
<i>Acacia bahiensis</i>	++++	0000											++++	0000
<i>Acacia langsdorffii</i>									++++	0000			0000	
<i>Albizia polycephala</i>												++++		
<i>Alternanthera tenella</i>								++++	++++	0000				
<i>Anadenanthera colubrina</i>	++++												++++	
<i>Astronium cf. macrocalyx</i>										0000	++++	0000		
<i>Bowdichia virgilioides</i>											++++			
<i>Bumelia sartorum</i>									++++					
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	++++	++++	++++	0000							++++	++++	++++	++++
<i>Cardiospermum corindum</i>							0000	0000						
<i>Centratherum punctatum</i> subsp. <i>punctatum</i>	0000	0000						++++	++++	++++			0000	0000
<i>Cissus simsiana</i>	++++	++++											0000	++++
<i>Commelina cf.</i> <i>benghalensis</i>		0000		++++	++++	0000			0000					0000
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0000	0000											++++	0000
<i>Cordia superba</i>	++++										++++	0000		
<i>Crataeva tapia</i>	0000										++++		0000	
<i>Croton campestris</i>		0000			0000									++++
<i>Croton moritibensis</i>	0000	++++		0000								0000	0000	++++
<i>Cuphea aff. ramosa</i>				0000	0000	0000								
<i>Desmodium triflorum</i>	0000			0000			0000						0000	
<i>Erythrina vellutina</i>											++++	++++		
<i>Heliotropium</i> <i>angiospermum</i>	++++		0000	0000	++++	0000		++++	0000	0000			++++	
<i>Herissantia crispa</i>			0000			0000		0000	0000	0000				
<i>Inga bahiensis</i>											++++			
<i>Jatropha mollissima</i>			0000											
<i>Lippia cf. alba</i>				0000	0000	0000		0000	0000	0000				
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	0000										++++	++++	0000	
<i>Machonia spinosa</i>			0000											
Malpighiaceae	0000												++++	++++
<i>Malvastrum tomentosum</i>								0000						
<i>Melochia tomentosa</i>	0000	0000	0000	++++	++++	0000		++++	++++	++++	0000	++++	++++	0000
<i>Mimosa arenosa</i>							0000							
<i>Mormodica charantia</i>	0000												0000	0000
<i>Ocimum canum</i>					++++	0000								
<i>Oxalis psoraleoides</i>	0000	0000			0000								0000	0000
<i>Piptocarpha sp.</i>												++++		
<i>Piriqueta racemosa</i>								0000		0000				
<i>Portulaca elatior</i>		++++	++++	++++	++++	++++		0000	0000	0000				0000
<i>Prosopis juliflora</i>										++++	++++	++++		
<i>Ruellia paniculata</i>	0000									0000				
<i>Ruprechtia laxiflora</i>		0000										++++		0000
<i>Senna macranthera</i> var. <i>micans</i>	0000	0000			0000		0000	0000					0000	0000
<i>Sida paniculata</i>	0000							++++	++++				++++	
<i>Talinum patens</i>		0000		0000										0000
<i>Trichilia hirta</i>	++++												++++	
<i>Turnera sp.</i>								++++	0000				0000	
<i>Waltheria indica</i>								0000						
<i>Ziziphus joazeiro</i>	++++											++++	++++	

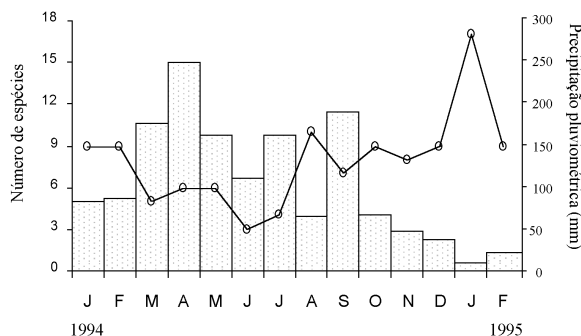


Figura 1. Número de espécies de plantas visitadas mensalmente por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia, de janeiro de 1994 a fevereiro de 1995. □ Precipitação pluviométrica. —○— Número de espécies.

rais. Essa família apresenta elevado potencial apícola devido à ampla distribuição de espécies e abundância de indivíduos na região do vale do rio Paraguaçu.

Na família Fabaceae representada, na área de estudo, por quatro espécies, apenas *Lonchocarpus cultratus* se destacou com 6,04% dos indivíduos de *A. mellifera* coletados nas flores. Contudo, devido à diversidade de espécies e ao número de indivíduos, essa família também é importante na região do vale do rio Paraguaçu.

Considerando em conjunto as classes de abundância, constância, frequência e dominância, as principais espécies da flora apícola na área foram *Cissus simsiana* (Vitaceae), *Melochia tomentosa* (Sterculiaceae) e *Portulaca elatior* (Portulacaceae). *C. simsiana* floresceu nos meses de janeiro e fevereiro e forneceu basicamente néctar às abelhas visitantes. *M. tomentosa* apresentou flores em quase todos os meses, fornecendo principalmente néctar. *P. elatior* também floresceu em vários meses, principalmente durante o período de chuvas, quando se torna a principal fonte de pólen para *A. mellifera*.

Os resultados obtidos fornecem subsídios para o manejo racional de colméias, caracterização botânica do mel e informações sobre as plantas visitadas por *A. mellifera* nessa região.

Agradecimentos - Os autores agradecem ao Prof. Luciano Paganucci de Queiroz, pela identificação das espécies vegetais.

## Referências bibliográficas

- ABSY, M.L., CAMARGO, J.M.F., KERR, W. & MIRANDA, I.P. A. 1984. Espécies de plantas visitadas por Meliponinae (Hymenoptera, Apoidea), para coleta de pólen na Região do Médio Amazonas. *Revista Brasileira de Biologia* 44:277-237.
- AGUIAR, C.M., MARTINS, C.F. & MOURA, A.C. A. 1995. Recursos florais utilizados por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de caatinga (São João do Cariri, Paraíba). *Revista Nordestina de Biologia* 10:101-117.
- BARTH, F.G. 1991. Insects and flowers - the biology of a partnership. Princeton University Press, Princeton.
- BRANDÃO, M., LACA-BUENDIA, J.P., GAVILANES, M.L., ZURLO, M.A., CUNHA, L.H. S. & CARDOSO, C. 1985. Novos enfoques para plantas consideradas daninhas. *Informe Agropecuário* 11:3-12.
- CEI. 1994. Informações básicas dos municípios baianos: recôncavo sul. Centro de Estatística e Informações, Salvador.
- FERREIRA, M.B. 1981. Plantas apícolas no Estado de Minas Gerais. *Informe Agropecuário* 7:40-47.
- LUDWIG, J.A. & REYNOLDS J.F. 1988. *Statistical ecology - A primer on methods and computing*. John Wiley & Sons, New York.
- MARTINS, C.F. 1990. Estrutura da comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na Caatinga (Casa Nova, BA) e na Chapada Diamantina (Lençóis, BA). Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PERCIVAL, M. 1965. *Floral Biology*. Pergamon Press, Oxford.
- PROCTOR, M., YEO, P. & LACK, A. 1996. *The natural history of pollination*. Harper Collins Publishers, London.
- RAMALHO, M., KLEINERT-GIOVANNINI, A. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1990. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review. *Apidologie* 21:469-488.
- SAKAGAMI, S.F. & LAROCCA, S. 1971. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in Eastern Paraná, South Brazil (Hym., Apidae). *Kontyû* 39:213-30.
- SAKAGAMI, S.F., LAROCCA, S. & MOURE, J.S. 1967. Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil - preliminary report. *Journal of the Faculty of Science Hokkaido University (Ser. 6, Zoology)*. 19:253-91.
- SILVA, F.B.R. (coord.) 1993. Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. EMBRAPA/CPATSA, Recife.
- SILVEIRA-NETO, S., NAKANO, O. & VILA NOVA, N.A. 1976. *Manual de ecologia dos insetos*. Editora Agronômica Ceres, Piracicaba.
- WIESE, H. (coord.) 1985. *Nova apicultura*. Leal, Porto Alegre.
- WILMS, W. & WIECHERS, B. 1997. Floral resource partitioning between native *Melipona* bees and the africanized honey bee in the Brazilian Atlantic rain forest. *Apidologie* 28:339-55.
- WILSON, E.O. 1971. *The insects societies*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge.