

III. ENTOMOLOGIA

FONTES DE PÓLEN UTILIZADAS POR *APIS MELLIFERA* L. E ALGUMAS ESPÉCIES DE TRIGONINI (APIDAE) EM PIRACICABA (SP) ⁽¹⁾

CARLOS ALFREDO LOPES DE CARVALHO ⁽²⁾, LUÍS CARLOS MARCHINI ⁽³⁾
& PATRÍCIA BENITES ROS ⁽³⁾

RESUMO

As fontes de pólen utilizadas por uma colônia de *Apis mellifera* e quatro colônias de algumas espécies de Trigonini foram comparadas durante outubro e novembro de 1996, no Câmpus da ESALQ-USP, Piracicaba (SP) (22°43'S; 47°25'W; altitude: 580 m). A identificação das espécies vegetais visitadas pelas abelhas foi realizada mediante o pólen encontrado nas massas localizadas nas corbículas das operárias das espécies estudadas. Identificaram-se 53 tipos polínicos, sendo a maior porcentagem de similaridade na utilização das fontes de pólen entre *Nannotrigona testaceicornis* e *Tetragonisca angustula* e, a menor, entre *Apis mellifera* e *T. angustula*. A seqüência das espécies com maior largura do nicho trófico foi *A. mellifera* seguida de *Plebeia droryana*, *Partamona helleri*, *T. angustula* e *N. testaceicornis*, enquanto, para a uniformidade de utilização das fontes de pólen, foi *P. helleri*, *P. droryana*, *A. mellifera*, *N. testaceicornis* e *T. angustula*.

Termos de indexação: abelhas, pólen, nicho trófico,

ABSTRACT

POLLEN SOURCES USED BY *APIS MELLIFERA* L. AND TRIGONINI (APIDAE) SPECIES IN PIRACICABA, STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

Pollen sources used by a colony of *Apis mellifera* and four colonies of some species of Trigonini were compared during the months of October and November of 1996 in the

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 23 de setembro de 1998 e aceito em 8 de abril de 1999.

⁽²⁾ Departamento de Fitotecnia, Escola de Agronomia-UFBA, 44380-000 Cruz das Almas (BA).

⁽³⁾ Departamento de Entomologia, ESALQ-USP, Caixa Postal 9, 13418-900 Piracicaba (SP).

Câmpus of Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, State of São Paulo, Brazil (22°43'S; 47°25'W; altitude: 580 m). The identification of the vegetable species visited by bees was through the pollen found in the masses located in the workers' pollen basket of the studied species. Fifty-three types of pollen were identified, and the largest similarity percentage in the use of the pollen sources was between *Nannotrigona testaceicornis* and *Tetragonisca angustula* and the smallest between *A. mellifera* and *T. angustula*. The sequence of the species with larger width of the niche food was *A. mellifera* followed by *Plebeia droryana*, *Partamona helleri*, *T. angustula* and *N. testaceicornis*, while for the uniformity of use of the pollen sources it was *P. helleri*, *P. droryana*, *A. mellifera*, *N. testaceicornis* and *T. angustula*.

Index terms: bees, pollen, niche food.

1. INTRODUÇÃO

As abelhas sociais são organismos importantes nas comunidades vegetais por serem agentes polinizadores de diferentes espécies, contribuindo para o equilíbrio das populações de plantas e animais que vivem em ecossistemas naturais (Heithaus, 1979; Janzen, 1980).

Entretanto, as constantes alterações que ocorrem nesses ambientes e a competição entre as espécies têm causado mudanças nos locais utilizados para nidificação e nas fontes de recursos tróficos de algumas espécies, principalmente em Meliponinae (Nogueira-Neto, 1970; Matheson et al., 1996). Espécies desse grupo conseguem adaptar-se às novas condições, nidificando nos mais variados substratos (Carvalho & Marchini, 1997) e visitando diferentes espécies vegetais em busca de condições ideais para o desenvolvimento de suas colônias (Taura & Laroca, 1991; Knoll & Imperatriz-Fonseca, 1993).

Dessa forma, o estudo das plantas fornecedoras de recursos tróficos para diferentes espécies é importante na preservação e no manejo das abelhas em ecossistemas naturais, agrícolas e urbanos. Este trabalho teve por objetivo comparar as fontes de pólen utilizadas, sob as mesmas condições climáticas e de pasto apícola, por *Apis mellifera* e quatro espécies de Meliponinae – Trigonini (*Nannotrigona testaceicornis*, *Partamona helleri*, *Plebeia droryana*

e *Tetragonisca angustula*), fornecendo informações sobre as preferências florais e relações tróficas dessas espécies na área estudada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no Câmpus da ESALQ-USP, Piracicaba (SP) (22°43'S; 47°25'W; Alt.: 580 m) entre outubro e novembro de 1996.

A identificação das plantas visitadas baseou-se no tipo polínico encontrado na massa de pólen transportada. Uma colônia de cada espécie foi usada para as coletas semanais de abelhas campeiras entre as 5 e as 19 horas, durante o tempo máximo de dez minutos/hora/colônia ou a coleta efetiva de dez indivíduos/colônia no mesmo intervalo de tempo.

As massas foram desestruturadas em cubos de gelatina glicerinada e depositadas em lâminas de microscópio. A identificação baseou-se no laminário de referência formado a partir das plantas em floração num raio de 500 metros das colônias e por meio de literatura especializada, como Barth (1989).

A comparação entre as espécies foi realizada por meio dos parâmetros do nicho trófico: (a) largura do nicho: calculada a partir do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'); (b) uniformidade de utilização das fontes de pólen: obtida pelo índice J'

(Pielou, 1977), e (c) sobreposição do nicho trófico: mediante a proporção de similaridade (Ranta & Lundberg, 1981; Ludwig & Reynolds, 1988; Camillo & Garófalo, 1989).

Os dados resultantes foram transformados em \sqrt{x} para obter a normalidade, assim como a homogeneidade das variâncias. O teste “t”, ao nível de 5% de significância, foi usado para verificar as diferenças estatísticas entre os valores de H' (Zar, 1984).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Coletaram-se, pelas espécies, 53 tipos polínicos - Quadro 1: a colônia de *A. mellifera* (AM) apresentou a maior diversidade em número de fontes utilizadas, seguida das colônias de *P. droryana* (PD), *T. angustula* (TA), *P. helleri* (PH) e *N. testaceicornis* (NT).

As fontes de pólen mais freqüentes, considerando-se todas as espécies de abelhas, foram *Arecaceae* Tipo-01 (AM = 22,21%), *Bulbine frutescens* (NT = 22,35%; TA = 30,82%; PD = 17,18%) e *Eucalyptus* sp.2 (PH = 13,12%).

Das 47 espécies vegetais amostradas no raio de 500 metros, 12 não foram observadas nas cargas de pólen transportadas, enquanto 18 espécies presentes nessas cargas não foram observadas no raio preestabelecido.

Existem plantas que não exercem atração sobre as abelhas, o que levaria à exclusão dessas espécies no elenco de plantas visitadas. Além disso, as abelhas podem preferir determinada fonte em detrimento de outra em vista da facilidade de coleta, quantidade e qualidade dos recursos tróficos fornecidos e interações com competidores (Cortopassi-Laurino, 1982; Camillo & Garófalo, 1989; Knoll, 1990).

Por outro lado, o raio de coleta varia de acordo com a espécie de abelha, sendo de 200 a 600 metros para espécies do porte de *N. testaceicornis*, *P. droryana* e *T. angustula* (Wille, 1983) e superior a 2.000 metros para *A. mellifera* (Wiese, 1985).

De acordo com Roubik (1989), as distâncias de forrageamento das abelhas podem ser influenciadas por fatores como: a proximidade da fonte de recurso e a necessidade da colônia. Paranhos et al. (1997) estudaram o raio de vôo de *A. mellifera* em pomar de macieira, considerando uma distância máxima de 50 m da colônia, e concluíram que o número de campeiras diminuiu à medida que se afastava da colméia, enquanto Marchini et al. (1998) não observaram diferenças significativas entre o desenvolvimento e o peso de sementes dos capítulos de girassol (*Helianthus annuus*) localizados entre 1 e 200 m da colônia.

Na análise dos parâmetros do nicho trófico (Quadro 2) a utilização das fontes de pólen variou conforme a espécie. Entretanto, as colônias de *A. mellifera* e *P. droryana* tiveram uma dieta mais diversificada, com a largura do seu nicho trófico (H') não apresentando diferença significativa. *N. testaceicornis* e *T. angustula* também não diferiram estatisticamente e foram as espécies com nicho trófico mais estreito.

As colônias de *P. helleri* e *P. droryana* apresentaram maior uniformidade (J') no uso das fontes polínicas, sendo observados 68,18% e 58,62% dos tipos com representatividade acima de 1% respectivamente. A colônia *T. angustula* foi a menos uniforme, com 25% das plantas visitadas, apresentando freqüência polínica acima de 1%. As colônias de *A. mellifera* e *N. testaceicornis* apresentaram uniformidade intermediária entre as outras abelhas.

Algumas espécies vegetais foram coletadas exclusivamente por determinadas espécies de abelhas. Considerando a dieta individual das abelhas, a participação dessas fontes de pólen foi maior para *A. mellifera* (25,81%), seguida de *T. angustula* (16,67%), *P. helleri* (13,64%), *P. droryana* (6,90%) e *N. testaceicornis* (5,00%).

A sobreposição do nicho trófico com base na proporção de similaridade foi menor para as colônias de *A. mellifera* e *T. angustula*. O maior valor foi encontrado entre as colônias de *N. testaceicornis* e *T. angustula* (Figura 1).

Quadro 1. Relação das espécies presentes nas massas de pólen transportadas por abelhas em Piracicaba, de outubro a novembro de 1996 (AM = *Apis mellifera*; NT = *Nannotrigona testaceicornis*; PH = *Partamona helleri*; PD = *Plebeia droryana*; TA = *Tetragonisca angustula*)

Família	Espécies de plantas	Espécies de abelhas				
		AM	NT	PH	PD	TA
Acanthaceae	<i>Justicia brandegeana</i>					*
	Tipo <i>Ruellia</i>	*				
Aizoaceae	<i>Lamprantus productus</i>		**	**	**	*
Amaranthaceae ...	<i>Gomphrena globosa</i>		*		*	*
Anacardiaceae	Tipo Anacardiaceae sp.1					*
	Tipo Anacardiaceae sp.2					*
Apiaceae	<i>Hydrocotyle leucocephala</i>	*	*		**	*
Arecaceae	Tipo Arecaceae sp.1	**		**	**	
	Tipo Arecaceae sp.2	**				
Asteraceae	Tipo <i>Bidens</i>	*			*	
	<i>Emilia sonchifoia</i>	*				
	<i>Parthenium hysterophorus</i>				*	*
	<i>Porophyllum ruderale</i>				*	
Balsaminaceae	<i>Impatiens balsamina</i>				**	
Boraginaceae	<i>Cordia verbenaceae</i>	**	**		**	
Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.				**	*
Caesalpiniaceae ..	Tipo Caesalpiniaceae sp.1	**	**	*	**	**
	Tipo Caesalpiniaceae sp.2			*	*	**
	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>		*	**		*
	<i>Delonix regia</i>			**		
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i> sp.	*			*	
	<i>Sechium edule</i>			**		
Euphorbiaceae	Tipo <i>Acalypha</i>				**	*
	Tipo <i>Croton</i>	*	**	**		*
Fabaceae	<i>Desmodium</i> sp.				**	*
	Tipo Fabaceae sp.1		*		*	*
	Tipo Fabaceae sp.2					*
	<i>Tipuana tipu</i>	**	**	**	**	**
Liliaceae	<i>Bulbine frutescens</i>		**	**	**	**
	<i>Hemerocallis flava</i>			*		

Continua

Quadro 1. Conclusão

Família	Espécies de plantas	Espécies de abelhas				
		AM	NT	PH	PD	TA
Malpighiaceae	Tipo <i>Malpighia glabra</i>			*	*	*
Malvaceae	<i>Sida</i> sp.1	*				
	<i>Sida</i> sp.2	**	**			
	<i>Sida rhombifolia</i>	*				
	<i>Sida santaremnensis</i>	*				
Mimosaceae	<i>Anadenanthera colubina</i>	**	*			
	<i>Leucaena leucocephala</i>	**	**	**	**	**
	Tipo Mimosaceae sp.1	*				
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.1	**	**	**	**	*
	<i>Eucalyptus</i> sp.2	**	**	**	**	
	<i>Psidium guajava</i>	*		*	**	
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.	*	*	**	*	*
	Tipo Poaceae sp.1	*				
	<i>Zea mays</i>	**		**		
Polemoniaceae	<i>Cobae scandens</i>	*				*
Poligonaceae	Tipo Poligonaceae		*			
Portulacaceae	<i>Portulaca</i> sp.	**	**	**		
Rubiaceae	<i>Psychotria cartherginensis</i>	*			*	
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	*		**		
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.			*	*	
	<i>Brugmansia suaveolens</i>	**	*	*	**	
Ulmaceae	Tipo <i>Celtis</i>	**	*		*	**
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i>	**			**	

*Espécies com representação polínica menor que 1%. ** Espécies com representação polínica superior a 1%.

A análise das fontes polínicas, considerando a família botânica, demonstrou que Asteraceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae e Malvaceae apresentaram o maior número de tipos (= 4). Contudo, entre as famílias com mais de uma espécie, Myrtaceae (= 3) apresentou frequência acima de 1% nas dietas das colônias de *A. mellifera*, *N. testaceicornis*, *P. helleri* e *P. droryana*.

Ramalho et al. (1990) realizaram uma revisão sobre as plantas utilizadas por abelhas para coleta de recursos tróficos nas regiões neotropicais, verificando que, de modo geral, as famílias Anacardiaceae, Arecaceae, Balsaminaceae, Compositae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Labiateae, Leguminosae, Moraceae, Myrtaceae, Proteaceae, Rubiaceae e Sterculiaceae são importantes para *A. mellifera* e os

Trigonini, enquanto Ericaceae, Liliaceae e Umbelliferae são mais importantes para os Trigonini do que para *A. mellifera*.

Entre as espécies botânicas mais freqüentes encontradas nas amostras de mel e pólen retiradas de colônias de *Plebeia* spp. por Imperatriz-Fonseca et al. (1987), na cidade de São Paulo (SP), encontraram-se: *Impatiens balsamina*, *I. sultanii* (Blasaminaceae), *Archontophoenix cunninghamiana* (Arecaceae) e *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae). Knoll & Imperatriz-Fonseca (1993), coletando abelhas diretamente das flores, também em São Paulo, observaram que espécies de *Plebeia* visitavam mais as famílias Anacardiaceae, Balsaminaceae, Solanaceae e Arecaceae. Esses resultados são semelhantes aos encontrados no presente trabalho: representantes dessas famílias vegetais participaram com mais de 1% nas amostras de pólen coletado por *P. droryana*.

T. angustula visitou várias fontes de pólen, sendo freqüentes as famílias Caesalpiniaceae e Fabaceae (Leguminosae), com representação acima de 1% nas massas de pólen amostradas em Piracicaba (SP). Nos

estudos de São Paulo (SP), Cortapassi-Laurino (1982) considerou essa espécie como politrófica; Imperatriz-Fonseca et al. (1984) destacaram as famílias Euphorbiaceae, Moraceae e Leguminosae como as mais representativas em amostras de pólen e mel obtidas de colônias dessa abelha, e Knoll (1990) considerou Euphorbiaceae como a mais importante para essa espécie.

A presença de espécies de plantas com freqüência abaixo de 1% pode estar relacionada com fatores da própria planta (pequena produção de pólen) ou ao comportamento de coleta da abelha (coleta indireta e/ou recurso coletado). Entretanto, é possível que grãos de pólen acidentais possam ter contaminado as massas transportadas durante as atividades das abelhas nas flores, contribuindo para ampliar o número de tipos polínicos com baixa representatividade.

A coleta indireta de pólen foi observada em *B. suaveolens* (Solanaceae), realizada por *N. testaceicornis* e *P. droryana*; essas abelhas coletavam os grãos localizados sobre a superfície interna da corola, resultante da manipulação realizada principal-

Quadro 2. Parâmetros do nicho trófico temporal entre cinco espécies de abelhas (Apoidea) em Piracicaba:

AM = *Apis mellifera*; NT = *Nannotrigona testaceicornis*; PH = *Partamona helleri*; PD = *Plebeia droryana* e TA = *Tetragonisca angustula*

Parâmetros	Espécies					Ranque
	AM	NT	PH	PD	TA	
Número de fontes de pólen usadas	31	20	22	29	24	AM > PD > TA > PH > NT
Porcentagem de fontes com representação >1%	48,39	55,00	68,18	58,62	25,00	PH > PD > NT > AM > TA
Largura do nicho (H') ⁽¹⁾	3,17a	2,69b	2,95c	3,16a	2,70b	AM = PD > PH > TA = NT
Uniformidade (J')	0,75	0,72	0,87	0,80	0,55	PH > PD > AM > NT > TA

⁽¹⁾ Os valores de H' seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste t ao nível de 5%.

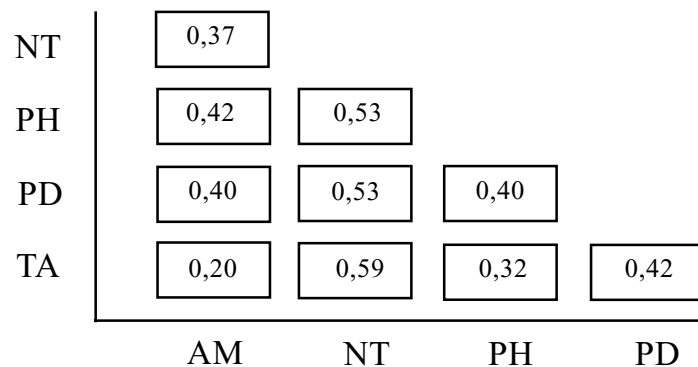


Figura 1. Proporção de similaridade na utilização de fontes de pólen por cinco espécies de abelhas em Piracicaba: AM = *Apis mellifera*; NT = *Nannotrigona testaceicornis*; PH = *Partamona helleri*; PD = *Plebeia droryana* e TA = *Tetragonisca angustula*.

mente por *A. mellifera* durante a coleta de pólen. A coleta dos grãos que se soltaram das anteras após a visita de abelhas maiores também deve ter sido o processo usado por essas abelhas e por *T. angustula* em *T. tipu*. Um aglomerado de árvores dessa planta, com floração maciça, atraiu muitas espécies de abelhas no local estudado.

4. CONCLUSÕES

1. As colônias de *A. mellifera* e *P. droryana* foram as espécies mais generalistas nos meses estudados.

2. As colônias de *P. helleri* e *P. droryana* foram as mais uniformes na utilização das fontes polínicas.

3. A maior sobreposição do nicho trófico ocorreu entre as colônias de *N. testaceicornis* e *T. angustula* e, a menor, entre as de *A. mellifera* e *T. angustula*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Dra. Ortrud Monika Barth (Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro) a identificação de alguns tipos polínicos, e ao Prof. Dr. Vinícius Castro Souza (Departamento de Botânica da ESALQ-USP), a identificação da maioria das espécies em floração na área estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTH, O. M. *O pólen no mel brasileiro*. Rio de Janeiro, Gráfica Luxor, 1989. 150p.
- CAMILLO, E. & GARÓFALO, C.A. Analysis of the niche of two sympatric species of *Bombus* (Hymenoptera, Apidae) in southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, **5**: 81-92, 1989.

- CARVALHO, C.A.L. de & MARCHINI, L.C. Abundance of nest of Meliponinae (Hymenoptera: Apidae) in urban biotype in Municipal District of Piracicaba-SP, Brazil (22° 43'S; 47° 25'W; Alt.: 580 m). In: INTERNATIONAL APICULTURAL CONGRESS, 35., Antwerp-Belgium, 1997. *Abstracts*. Roma, Apimondia, 1997. 77p.
- CORTOPASSI-LAURINO, M. *Divisão de recursos tróficos entre abelhas sociais principalmente em Apis mellifera Linné e Trigona (Trigona) spinipes Fabricius (Apidae, Hymenoptera)*. São Paulo, 1982. 180p. Tese (Doutorado) - IB-USP, 1982.
- HEITHAUS, E.R. Flower visitation records and resource overlap of bees and wasps in northwest Costa Rica. *Brenesia*, San José, **16**:9-52, 1979.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; CORTOPASSI-LAURINO & RAMALHO, M. Hábitos de coleta de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). *Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo*, São Paulo, **8**:115-131, 1984.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. & RAMALHO, M. Stingless bees and africanized honeybees – resources sharing. In.: EDER, J. & REMBOLD, H., eds. *Biology of social insects*. Munich, Verlag J. Peperny, 1987. p.700-701.
- JANZEN, D.H. *Ecologia vegetal nos trópicos*. São Paulo, EDUSP, 1980. 79p. (Temas de biologia, 7)
- KNOLL, F. do R.N. *Abundância relativa, sazonalidade e preferências florais de Apidae (Hymenoptera) em uma área urbana (23° 33'S; 46° 43'W)*. São Paulo, 1990. 127p. Tese (Doutorado) – IB-USP, 1990.
- KNOLL, F. do R.N. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Flores visitadas por meliponíneos (Hym., Apidae) do gênero *Plebeia*. *Anais de Etologia*, Bauru, **11**:190-200, 1993.
- LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. New York, John Wiley & Sons, 1988. 337p.
- MARCHINI, L.C.; SILVA, V.C. da; SIMÕES, F.L. & CARVALHO, C.A.L. de. Influência da distância da colônia de *Apis mellifera* L. na produção de sementes de girassol (*Helianthus annuus*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. 50., Natal, 1998. *Resumos*. p. 68
- MATHESON, A.; BUCHMANN, S.L.; O'TOOLE, C.; WESTRICH, P. & WILLIAMS, I.H. *The conservation of bees*. London, Academic Press, 1996. 254p.
- NOGUEIRA-NETO, P. *A criação de abelhas indígenas sem ferrão*. 2. ed. São Paulo, Chácaras e Quintais, 1970. 365p.
- PARANHOS, B.A.J.; WALDER, J.M.M. & CHAUD NETO, J. Flight range of africanized honeybees, *Apis mellifera* L. 1750 (Hymenoptera: Apidae) in an apple grove. *Scientia Agricola*, Piracicaba, **54** (1/2): 85-88, 1997.
- PIELOU, E.C. *Mathematical ecology*. New York, John Wiley & Sons, 1977. 385p.
- RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review. *Apidologie*, Paris, **21**:469-488, 1990.
- RANTA, E. & LUNDBERG, H. Food niche analyses of bumble-bees: a comparison of three data collecting methods. *Oikos*, Kobenhavn, **36**:12-16, 1981.
- ROUBIK, D.W. *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge, Cambridge University Press, 1989. 514p.
- TAURA, H.M. & LAROCA, S. Abelhas altamente sociais (Apidae) de uma área restrita em Curitiba (Brasil): distribuição dos ninhos e abundância relativa. *Acta Biologica Paranaense*, Curitiba, **20**:(1,2,3,4): 85-101, 1991.
- WIESE, H., ed. *Nova apicultura*. 6.ed. Porto Alegre, Agropecuária, 1985. 491p.
- WILLE, A. Biology of stingless bees. *Annual Review of Entomology*, **28**:41-64, 1983.
- ZAR, J.H. *Biostatistical analysis*. 2. ed., Inglewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, 1984. 718p.