

FONTES DE PÓLEN EXPLORADAS POR *Melipona compressipes manaosensis* (APIDAE: MELIPONINAE), ABELHA DA AMAZÔNIA CENTRAL.

Antonio Carlos MARQUES-SOUZA¹

RESUMO — Analisou-se os pólen transportados por operárias de *Melipona compressipes manaosensis* Schwarz, 1932, durante o período de um ano, entre agosto de 1988 e julho de 1989. Foram encontrados 30 tipos polínicos distribuídos em 22 gêneros e 19 famílias. Das espécies vegetais coletadas pelas abelhas, as cássias representaram as principais fontes de pólen, seguidas de duas espécies de *Miconia* e de três espécies de *Solanum*. Outras espécies como *Tapirira guianensis*, *Doliocarpus* sp., *Lindackeria* sp., *Mimosa pudica*, etc., foram bem coletadas pelas operárias, mas em períodos intercalados. Tudo indica que as coletas de pólen de *Melipona compressipes manaosensis* podem sofrer influências com as mudanças climáticas, pois no período chuvoso, que correspondeu ao mês de maio, houve uma diminuição no número de espécies de plantas coletadas. Quando das chuvas, não foi observado operárias saindo ou retornando à colméia. As abelhas aproveitavam os intervalos de chuvas para retornarem as suas atividades externa.

Palavras chave: Pólen, plantas apícolas, *Melipona compressipes manaosensis*, abelha sem ferrão.

Pollen Sources Used by *Melipona compressipes manaosensis* (Apidae: Meliponinae), a Central Amazonian Bee.

ABSTRACT — The pollen transported by worker bees of *Melipona compressipes manaosensis* Schwarz, 1932, was studied from August 1988 to July 1989. Thirty types of pollen were encountered, distributed among 22 genera and 19 families of plants. *Cassia* spp. were the most important pollen source, followed by two species of *Miconia* and three of *Solanum*. Additional important pollen sources, exploited only at specific times of the year, were: *Tapirira guianensis*, *Doliocarpus* sp., *Lindackeria* sp. and *Mimosa pudica*. There are strong indications that seasonal intensity of rain affected foraging intensity in *Melipona compressipes manaosensis*. Few plant species were collected during the very rainy month of May, 1989. During rainy periods no workers were observed entering or leaving the hive, but during breaks in the rain the workers returned to the hive.

Key words: Pollen, bee plants, *Melipona compressipes manaosensis*, stingless bees.

INTRODUÇÃO

Um dos vários problemas enfrentado pelos apicultores da região amazonica está na falta de conhecimentos da biologia das abelhas nativas sem ferrão e de como elas se relacionam com o meio ambiente.

Entre os poucos trabalhos existentes sobre os meliponíneos da região, destacam-se o de ABSY &

KERR (1977), ABSY *et al.* (1980) e (1984), ENGEL & DINGEMANS-BAKELS (1980), MARQUES-SOUZA (1993) e MARQUES-SOUZA *et al.* (1995) que estudaram os tipos de plantas que são utilizadas para pólen por essas abelhas, o de RENNER (1983) e MARQUES-SOUZA *et al.* (1993a) que observaram a estratégia da coleta de alguns meliponíneos para a obtenção do

¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, CPBO, C.P. 478, 69.083-000 - Manaus-AM, Brasil.

alimento nas flores e o de PERALTA (1983) e ROUBIK & PERALTA (1983) que observaram os fatores climáticos que podem influenciar nas atividades externas e internas de duas espécies de *Melipona*.

Como na Amazônia em determinados períodos há uma diminuição na oferta de alimentos (ABSY *et al.*, 1980) e que, no caso da secreção nectarífera, corresponde a estação chuvosa (GORENZ, 1967) que pode influenciar diretamente sobre o comportamento das abelhas, todo o estudo que venha levantar o hábito de alimentação dos meliponíneos, é de importância para a região, pois esses insetos estão entre os polinizadores mais efetivos da maioria das plantas que compõem a vegetação (KERR, 1978).

Este trabalho é, portanto, mais uma contribuição para o entendimento dessas abelhas, tendo como finalidade o levantamento de plantas que são utilizadas como fontes de pólen por *Melipona compressipes manaosensis* Schwarz, 1932, e de possíveis preferências alimentares. A época de floração das plantas aqui levantadas, poderão ser utilizadas em futuros estudos fenológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Um ninho de *Melipona compressipes manaosensis* foi introduzido no Campus do Instituto Nacional de Pesquisas de Amazônia-INPA (3° 08' S e a 60° 10' W) que fica a uma altitude de 40,33 metros (MARQUES-SOUZA, 1993). A vegetação da área é de floresta

secundária com muitas espécies de floresta primária, e apresentando um estágio de regeneração de uma vegetação que foi cortada mas não queimada (PRANCE, 1975; GENTRY, 1978).

Para a obtenção das amostras, foram aprisionadas, diariamente, cinco abelhas que possuíam carregamento de pólen em suas corbículas. Para isso, foi fechada a entrada da colméia e capturadas aleatoriamente as abelhas. Após a retirada das bolotas de pólen as abelhas foram libertadas.

Nas amostras de pólen foi adicionado 1 ml de ácido acético glacial, onde após um repouso de 24 hs. foram acetolisados (ERDTMAN, 1960), montadas em lâminas e lutadas com parafina.

A identificação dos tipos polínicos foi feita por comparação com as lâminas de referência já existente e consultando-se a literatura especializada sobre o assunto.

De cada amostra foram contados em torno de 600 grãos e os resultados, expressos em porcentagens, distribuídos em suas respectivas famílias vegetais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão representados os tipos polínicos coletados pelas operárias de *Melipona compressipes manaosensis* durante um ano e sua frequência mensal. O mês de agosto de 1988, foi o que apresentou uma maior variação com doze tipos coletados, distribuídos em nove gêneros e sete famílias (Tab. 2). A família Melastomataceae foi a mais procurada nesse mês com 55,1% tendo três espécies

Tabela 1. Frequência(%) dos tipos polínicos encontrados nas amostras de pólen coletados por *Melipona compressipes manausensis*.

FAMILIA/ESPECIE	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL
ANACARDIACEAE												
Tapirira guianensis	0.8	8.2	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ARECACEAE												
Cocos nucifera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
BURSERACEAE												
Tipos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CAESALPINIACEAE												
Cassia quanguilata	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	18.7	79.9	52.5	31.6
Cassia sp.	0.0	44.4	32.9	58.3	38.5	57.5	81.5	25.4	45.6	19.8	2.2	5.6
Swartzia sp.	0.7	0.1	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COCHLOSPERMACEAE												
Cochlospermum sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
DILLENIACEAE												
Dolioscarpus sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0
EUPHORBIACEAE												
Mabea sp.	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FABACEAE												
Aeschynomene sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dalbergia sp.	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Machaerium sp.	0.0	0.0	8,1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FLACOURTIACEAE												
Lindackeria sp	0.0	3.2	17.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LAMIACEAE												
Hyptes sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
LORANTHACEAE												
Phthirusa sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LYTHRACEAE												
Physocalymma scaberrimum	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	4.6	0.0	0.0	0.0
MALPIGHIACEAE												
Byrsonima sp.	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MELASTOMATACEAE												
Bellucia grossularioides	24.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.3	0.1	0.0	0.0	0.0
Miconia myrianthera	13.1	24.9	23.1	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Miconia sp.	18.0	5.5	0.1	0.0	4.5	0.1	11.1	0.0	12.3	0.0	0.0	36.2
MELIACEAE												
Tipo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MIMOSACEAE												
Inga sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Leucaena sp.	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mimosa pudica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.8	12.3	0.0	0.0	0.0
MYRTACEAE												
Myrcia amazonica	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Myrcia sp.	0.0	0.1	9.1	10.5	12.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
SAPOTACEAE												
Tipo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SOLANACEAE												
Solanum caavurana	1.8	10.7	0.0	31.1	8.3	9.6	0.0	0.0	6.2	0.0	11.5	3.3
Solanum juripeba	5.6	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Solanum sp.	15.8	0.0	0.0	0.0	21.2	23.5	0.4	35.1	0.1	0.2	22.6	22.9
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

coletadas: *Bellucia grossularioides*, *Miconia myrianthera* e *Miconia* sp. Em seguida veio a família Solanaceae com 23,2% também com três espécies coletadas: *Solanum caavurana*, *Solanum juripeba* e *Solanum* sp.

Nos meses subsequentes de setembro e outubro, houve uma estabilização tendo as operárias coletado nove tipos polínicos, com oscilações nas coletas nos meses seguintes (Tab. 2). A família Caesalpiniaceae, a partir desses dois meses, foi a mais visitada pelas operárias, sendo as espécies *Cassia quanguilata*, *Cassia* sp. e *Swartzia* sp. as suas principais fontes de pólen, apesar das operárias continuarem com as coletas de pólen de espécies das famílias Melastomataceae, Solanaceae e Myrtaceae entre outras, com menos intensidade (Fig.1).

Espécies da família Caesalpiniaceae estão amplamente distribuídas por vários

habitats, e são presenças constantes em qualquer levantamento de plantas visitadas por abelhas. LE THOMAS *et al.* (1988), em estudos na Costa do Marfim, constataram que 6,1% de diferentes reservas alimentares de *Trigona* subg. *Liotrigona boteggoi* e 40% de *Hypotrigona* n.sp. continham pólen de *Cassia siamea* e *Cassia javanica*, o que foi posteriormente ratificado por LOBREAU-CALLEN *et al.* (1990) ao analisarem os estoques de pólen e mel em colônias de *Hypotrigona pothieri*. HEYTHAUS (1979; 1979a) observou na Costa Rica que de 192 espécies de abelhas, 11,1% visitaram espécies de Caesalpiniaceae, sendo no total a terceira família mais visitada pelas abelhas e por 1,8% de vespas. SOMMEIJER *et al.* (1983) ao analisarem os carregamentos polínicos de quatro espécies de meliponíneos e de *Apis mellifera* em Trindade,

Tabela 2. Distribuição mensal das coletas de pólen por *Melipona compressipes manaosensis*.

Ano	Mês	Número de Amostras	Número de espécies coletadas	%	Número de generos coletados	%	Distr. das coletas por família	%
	Aosto	21	12	13.6	09	13.0	07	10.8
1	Setembro	18	09	10.2	08	11.6	06	9.2
9	Outubro	10	09	10.2	08	11.6	07	10.8
8	Novembro	06	04	4.5	04	5.8	04	6.2
8	Dezembro	09	08	9.1	06	8.7	05	7.7
	Janeiro	09	10	11.4	07	10.1	09	13.8
	Fevereiro	07	05	5.7	04	5.8	05	7.7
1	Março	08	06	6.8	05	7.2	05	7.7
9	Abril	08	09	10.2	07	10.1	06	9.2
8	Mai	05	04	4.5	03	4.3	03	4.6
9	Junho	07	06	6.8	04	5.8	04	6.2
	Julho	05	06	6.8	04	5.8	04	6.2
TOTAL		113	--	100%	--	100%	--	100%

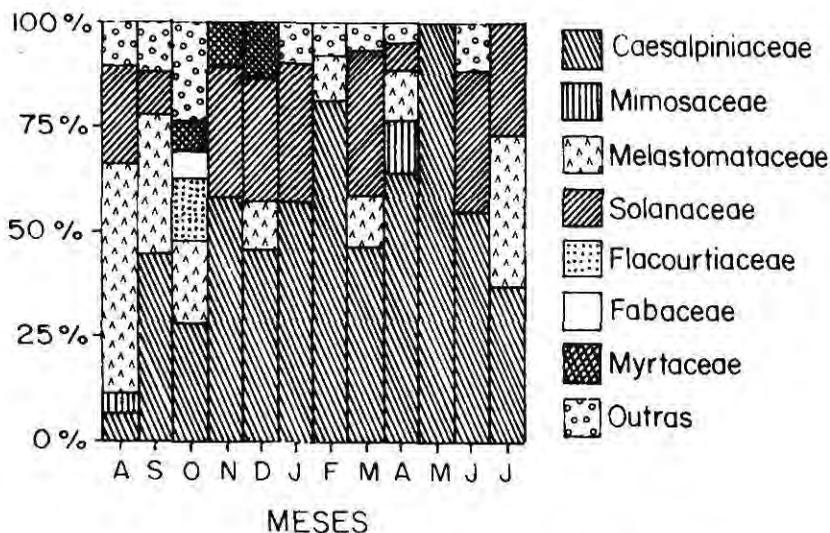


Figura 1. Representação das famílias botânicas nas amostras de pólen de *Melipona compressipes* *manaosensis* (em número de espécies vegetais).

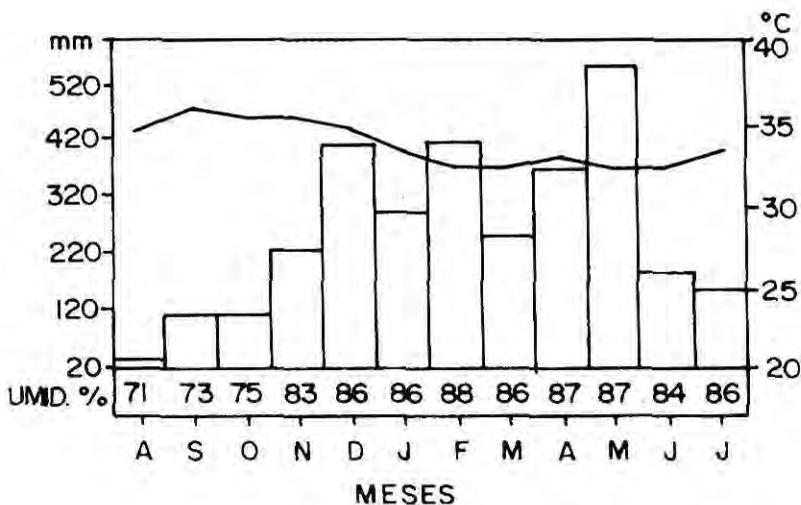


Figura 2. Dados médios de temperatura (em linha), pluviosidade (em barra) e umidade (em números) na região de Manaus no período de agosto de 1988 a julho de 1989 (dados da Agência de Meteorologia de Manaus).

constatarem a presença de espécies de Caesalpiniaceae. Outros autores, ABSY & KERR (1977), ABSY *et al.* (1980), MARQUES-SOUZA (1993) e MARQUES-SOUZA *et al.* (1993b) na Amazônia, KERR *et al.* (1986/87) no Maranhão (Brasil), ENGEL & DINGEMANS-BAKELS (1980) no Suriname, CORTOPASSI-LAURINO & RAMALHO (1988), IMPERATRIZ-FONSECA *et al.* (1989), RAMALHO (1990) e RAMALHO *et al.* (1994) em São Paulo (Brasil) também constataram a importância de espécies da família Caesalpiniaceae, na dieta de várias espécies de meliponíneos e de *Apis mellifera*, com uma maior frequência de coleta de pólen para as abelhas sem ferrão.

A família Caesalpiniaceae possui várias espécies - as cássias por exemplo - com anteras poricidas, o que obriga os visitantes a coletarem o pólen por vibração "buzz pollination" (MICHENER, 1962; WILLE, 1963; BUCHMANN, 1974). Como as *Apis* não vibram as anteras, elas têm dificuldades na coleta do pólen dessas espécies (MARQUES-SOUZA *et al.*, 1993b). As trigonas, que também não coletam por vibração, contornam o problema cortando as anteras das cássias, e de outras espécies poricidas e, assim, têm acesso ao alimento (LAROCA, 1970; RENNER, 1983; MARQUES-SOUZA *et al.*, 1993a). Já as operárias de *Frieseomelitta varia* coletam o pólen restante de *Cassia* sp., logo após o abandono das flores por *Melipona compressipes manaosensis* e *Melipona seminigra merrillae*, abelhas que utilizam o método de vibração em suas coletas (MARQUES-SOUZA, 1993).

No computo geral, foram coletados pelas operárias durante o período de um ano, o pólen de 30 espécies distribuídos em 23 gêneros e 19 famílias. É pouco, se levarmos em consideração a grande variedade de espécies vegetais que existem na área, muitas delas com grandes floradas o ano todo como *Warczewiczia coccinea* (Rubiaceae), *Tabebuia serratifolia* e *Arrabidaea* sp. (Bignoniaceae), *Schefflera morototoni* (Araliaceae), *Bixa orellana* (Bixaceae), *Swietenia macrophylla* (Meliaceae) entre outras, que foram desprezadas por esse meliponíneo, mas em cujas flores foram observados espécies de Trigonini e borboletas coletando pólen e néctar.

Essa pouca diversificação de plantas cujos pólen foram coletados por *Melipona compressipes manaosensis* são compatíveis com os dados de ABSY & KERR (1977) e ABSY *et al.* (1980) que encontraram 33 espécies de plantas coletadas para pólen por *Melipona seminigra merrillae* e 39 espécies de plantas coletadas para néctar por duas espécies de *Melipona*, na mesma área do presente estudo, e com os dados de ROUBIK (1979) que encontrou em Kourou, Guiana Francesa, sete espécies de *Melipona* em 55 espécies de plantas de 50 gêneros e 27 famílias, comprovando que as melíponas apesar de serem generalistas (MICHENER, 1979; ENGEL & DINGEMANS-BAKELS, 1980; ABSY *et al.*, 1984; KLEINERT-GIOVANNINI & IMPERATRIZ-FONSECA, 1987), de uma maneira em geral, são seletivas e procuram explorar poucas fontes de alimentos (KERR *et al.*, 1986/87; GUIBU *et al.*, 1988; RAMALHO *et al.*, 1989).

Geralmente a exploração de uma fonte pode estar relacionada com possíveis preferências florais e/ou redução sazonal de alimentos (GUIBU *et al.*, 1988; MARQUES-SOUZA *et al.*, 1993b) o que pode ter levado as operárias de *Melipona compressipes manaosensis* a coletarem plantas com curtas floradas como *Tapirira guianensis* que teve seu pólen coletado nos meses de agosto com 0,8% de frequência, setembro com 8,2% e outubro com 7,6% de frequência. *Doliocarpus* sp., cujo pólen foi coletado somente em junho, representou 11,1% de frequência nas coletas desse meliponíneo. *Mabea* sp. que teve o pólen coletado somente em agosto, representou 4,9% de frequência nas coletas. *Lindackeria* sp., coletada em dois meses (setembro e outubro), teve frequência de 3,2% e 17,3%, respectivamente. *Physocalymma scaberrimum* que teve seus grãos de pólen coletados em março e abril com 5,4% e 4,5% de frequências. *Byrsonima* sp. que teve o pólen coletado em novembro e janeiro e com frequências de 0,1% e 5,1% nas coletas. *Leucaena* sp. cujos pólen foram coletados somente em agosto com 4,5% de frequência. E *Mimosa pudica* cujos pólen foram coletados nos meses de janeiro, março e abril e que representaram 12,3% de frequência para o último mês (Tab. 1).

As plantas com curtas floradas são importantes para a manutenção das colméias de meliponíneos na Amazônia, principalmente na estação chuvosa, devido à diminuição na oferta de alimentos onde várias espécies de abelhas chegam a ter

dificuldades em se manter (GORENZ, 1967a). Há porém abelhas em que as chuvas não influem no seu desempenho externo, como a *Melipona seminigra merrillae* e a *Melipona rufiventris paraensis*, que se beneficiam do dossel fechado da floresta, que impede que a chuva caia direto sobre o solo, para fazerem suas coletas (MARQUES-SOUZA, 1993). Nos trabalhos de ABSY & KERR (1977) e ABSY *et al.* (1980) foi constatado que não há correlação entre as chuvas e as coletas desses dois meliponíneos, e os autores concluíram que a busca do alimento, e de outros materiais, pode estar associada a problemas de economia de energia e às necessidades das colônias.

Com relação a *Melipona compressipes manaosensis*, tudo indica que as chuvas podem influenciar nas suas coletas de pólen, pois em maio registrou-se a maior precipitação do período (Fig. 2) e foi o mês onde houve a menor diversidade por famílias vegetais coletadas por esse meliponíneo (Tab. 2). Foi nesse mês que a família Caesalpiniaceae teve a maior incidência nas coletas correspondendo a 99,7% das amostras (Fig. 1) com apenas duas espécies: *Cassia quanguilata* e *Cassia* sp., que representaram 79,9% e 19,8% de frequência, respectivamente (Tab. 1). A monopolização dessas duas fontes pode ter sido o resultado da influência das chuvas no comportamento de *Melipona compressipes manaosensis*, que associada com a escassez de alimentos, dificuldades no manuseio

das peças florais dessas espécies de *Cassia* pelos outros visitantes na obtenção do pólen, e de outros fatores, levou esse meliponíneo a intensificar suas coletas para um número reduzido de plantas, ser eficiente nas coletas e, com isso, evitar a competição inter e intra-específica com outras abelhas, comum quando há deficit de alimentos (HUBELL & JOHNSON, 1977; 1978).

As operárias de *Melipona compressipes manaosensis* aproveitaram os intervalos de chuva para coletar os alimentos, pois não foi observado abelhas saindo e/ou retornando às colméias quando estava chovendo. É como se cessassem as suas atividades externa, o que não deixa de ser curioso, pois segundo KERR (1969) os ninhos desse meliponíneo sobrevivem a períodos submersos as margens de rios da Amazônia sem que as águas interfiram no seu desempenho interno.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Cleonice de Oliveira Moura e José Benayon Bessa de Moura pela preparação das amostras de pólen, ao Francisco Javier Aguilera Peralta pelo acompanhamento dos meliponíneos, ao Dr. Warwick Estevam Kerr e Dra. Maria Lúcia Absy pelas sugestões no trabalho e ao Gláucio Bélem pela confecção dos desenhos.

Bibliografia citada

ABSY, M.L.; KERR, W.E. 1977. Algumas plantas visitadas para a obtenção do pólen por operárias de *Melipona seminigra merrillae* em Manaus. *Acta Amazonica*, 7(3):309-315.
.....; BEZERRA, E.B.; KERR, W.E. 1980.

Plantas utilizadas por duas espécies de *Melipona* da Amazônia. *Acta Amazonica*, 10(2):271-281.

-; CAMARGO, J.M.F.; KERR, W.E.; MIRANDA, I.P.A. 1984. Espécies de plantas visitadas por Meliponinae (Hymenoptera; Apoidea), para a coleta de pólen na região do médio Amazonas. *Rev. Brasil. Biol.*, 44(2):227-237.
- BUCKMANN, S. L. 1974. Buzz pollination of *Cassia quiedondilla* (Leguminosae) by bees of the genera *Centris* and *Melipona*. *Bull. So. Calif. Acad. Sci.*, 73(3):171-173.
- CORTOPASSI-LAURINO, M.; RAMALHO, M. 1988. Pollen harvest by africanized *Apis mellifera* and *Trigona spinipes* in São Paulo botanical and ecological views. *Apidologie*, 19(1):1-24.
- ENGEL, M.S.; DINGEMANS-BAKELS, F. 1980. Nectar and pollen resources for stingless bees (Meliponinae, Hymenoptera) in Surinam (South America). *Apidologie*, 11(4):341-350.
- ERDTMAM, G. 1960. The acetolysis method in a revised description. *Sv. Bot. Tidskr. Lund.*, 54(4):561-564.
- GENTRY, A.H. 1978. Diversidade e regeneração da capoeira do INPA, com referência especial às Bignoniaceae. *Acta Amazonica*, 8(1):67-70.
- GORENZ, A.M. 1967. Resumo de 5 anos de estudos sobre apicultura no baixo Amazonas. *Atas do Simp. sobre a Biota Amazonica*, 5(Zoologia):207-209.
- 1967a. Períodos de secreção nectarífera na região de Belém, Pará. *Atas do Simp. sobre a Biota Amazonica*, 5(Zoologia):203-206.
- GUIBU, L.S.; RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1988. Exploração dos recursos florais por colônias de *Melipona quadrifasciata* (Apidae, Meliponinae). *Rev. Brasil. Biol.*, 48(2):299-305.
- HEITHAUS, E.R. 1979. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: Diversity and phenology. *Ecology*, 60(1):190-202.

-, 1979a. Flower visitation records and resource overlap of bees and wasps in northwest Costa Rica. *Brenesia*, 16:9-52.
- HUBBELL, S.P.; JOHNSON, L.K. 1977. Competition and nest spacing in a tropical stingless bee community. *Ecology*, 58:949-963.
-, 1978. Comparative foraging behavior of six stingless bee species exploiting a standardized resource. *Ecology*, 59(6):1123-1136.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; RAMALHO, M. 1989. Pollen harvest by eusocial bees in a non-natural community in Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 5:239-242.
- KERR, W.E. 1969. Some aspects of the evolution of social bees. *Evol. Biol.*, 3:119-175.
-, 1978. Papel das abelhas sociais na Amazônia. *Simp. Inter. de Apimondia sobre Apicultura em clima quente em Florianópolis*, p119-130.
-; ABSY, M.L.; MARQUES-SOUZA, A.C. 1986/87. Espécies nectaríferas e poliníferas utilizadas pela abelha *Melipona compressipes fasciculata* (Meliponinae, Apidae), no Maranhão. *Acta Amazonica*, 16/17(nº único):145-156.
- KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1987. Aspects of *Melipona marginata marginata* Lepeletier (Apidae, Meliponinae). *Apidologie*, 18(1):69-100.
- LAROCA, S. 1970. Contribuição para o conhecimento das relações entre abelhas e flores: coleta de pólen das anteras tubulares de certas Melastomataceae. *Revista Floresta*, 2:69-74.
- LE THOMAS, A.; LOBREAU-CALLEN, D.; DARCHEN, B.; DARCHEN, R. 1988. Analyse comparative des ressources polliniques et des stratégies de butinage de trois espèces de Trigones s.l. en Côte d'Ivoire. *Inst. Fr. Pondichéry, Trav. Sec. Sci. Tech.*, 25:345-354.
- LOBREAU-CALLEN D.; LE THOMAS A.; DARCHEN, B.; DARCHEN, R. 1990. Quelques facteurs déterminant le comportement de butinage d'*Hypotrigona pothieri* (Trigonini) dans la végétation de Côte-d'Ivoire. *Apidologie*, 21:69-83.
- MARQUES-SOUZA, A.C. 1993. *Espécies de plantas visitadas para a coleta de pólen por cinco tipos de meliponíneos da Amazônia*. Dissertação, INPA/UFAM, Manaus, 114 p.
-; ABSY, M.L.; MIRANDA, I. P. A.; KÜCHMEISTER, H. E. C. 1993a. Características de flores, néctar y visitantes de *Kerianthera preclara* (Rubiaceae). *Rev. Biol. Trop.*, 41(3):483-489.
-; ABSY, M.L.; CONDÉ, P.A.A.; COELHO, H.A. 1993b. Dados da obtenção do pólen por operárias de *Apis mellifera* no município de Ji-Paraná(RO), Brasil. *Acta Amazonica*, 23(1):59-76.
-; ABSY, M.L.; KERR, W.E.; PERALTA, F.J.A. 1995. Pólen coletado por duas espécies de meliponíneos (Hymenoptera: Apidae) da Amazônia. *Rev. Brasil. Biol.*, 55(4):855-864.
- MICHENER, C.D. 1962. An interesting method of pollen collecting by bees from flowers with tubular anthers. *Rev. Biol. Trop.*, 10(2):167-175.
-; 1979. Biogeography of bees. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 66:277-347.
- PERALTA, F.J.A. 1986. *Influência de fatores bioclimáticos sobre Melipona seminigra merrillae Cokerell, 1919 (Hymenoptera-Meliponini), abelha da região centro Amazonica*. Dissertação, INPA/UFAM, Manaus, 174 p.
- PRANCE, G.T. 1975. The history of the INPA capoeira based on ecological studies of Lecythidaceae. *Acta Amazonica*, 5(3):261-263.
- RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1989. Utilization of floral resources by species of *Melipona* (Apidae, Meliponinae): floral preferences. *Apidologie*, 20:185-195.
-, 1990. Foraging by stingless bees of the genus, *Scaptotrigona* (Apidae, Meliponinae). *Journal of Apicultural Research*, 29(2):61-67.
-; GIANNINI, T.C.; MALAGODI-BRAGA, K.S.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1994. Pollen harvest by stingless bee foragers (Hymenoptera,

- Apidae, Meliponinae). *Grana*, 33:239-244.
- RENNER, S. 1983. The widespread occurrence of anther destruction by *Trigona* bees in Melastomataceae. *Biotropica*, 15(4): 251-256.
- ROUBIK, D.W. 1979. Africanized honey bees, stingless bees and structure of tropical plant-pollinator communities. *Proc. IVth. Symp. on Pollination, Md. Agric. Exp. Sta. Spec. Misc. Publ.*, 1:403-417.
-; PERALTA, F.J.A. 1983. Thermodynamics in nests of two *Melipona* species in Brazil. *Acta Amazonica*, 13:453-466.
- SOMMEIJER, M.J.; ROOY, G.A.; PUNT, W.; BRUIJN, L.L.M. 1983. A comparative study of foraging behavior and pollen resources of various stingless bees (Hym., Meliponinae) and honeybees (Hym., Apinae) in Trinidad, West-Indies. *Apidologie*, 14(3):205-224.
- WILLE, A. 1963. Behavioral adaptations of bees for pollen collecting from *Cassia* flowers. *Rev. Biol. Trop.*, 11(2):205-210.

Aceito para publicação em 01.11.95