

# ABELHAS SOCIAIS (HYMENOPTERA: APIDAE) E SEUS RECURSOS FLORAIS EM UMA REGIÃO DE MATA SECUNDÁRIA, ALCÂNTARA, MA, BRASIL.

Silmary de Jesus M. GONÇALVES<sup>1</sup>, Márcia RÊGO<sup>2</sup>, Andréa de ARAÚJO<sup>1</sup>

**RESUMO** — De julho/1992 a junho/1993 foram feitas coletas em intervalos de 28 a 30 dias em uma área de vegetação secundária com 1.650m<sup>2</sup>, próxima ao rio Pepital, em Alcântara - MA, com o objetivo de conhecer a fauna apícola e suas relações com a flora local. Foram coletados sobre flores 1.076 indivíduos (1.073 fêmeas e 03 machos), pertencentes a 20 espécies e 11 gêneros da família Apidae. *Trigona fulviventris* (42,2%), *Apis mellifera* (24,5%), *Trigona pallens* (12,5%), *Trigona fuscipennis* (10,0%), *Tetragona clavipes* (2,9%) e *Melipona puncticollis* (2,3%) foram as espécies mais abundantes. O menor número de indivíduos foi coletado em abril (mês chuvoso), e o mês com maior número de indivíduos capturados foi julho. A maior frequência de Apidae foi observada entre 6:00 e 8:00 horas. As espécies de plantas que receberam o maior número de visitas foram: *Borreria verticillata* (Rubiaceae), *Clusia* sp. (Guttiferae), *Hyptis atrorubens* (Labiatae), *Heliotropium* sp. (Boraginaceae) e *Crotalaria retusa* (Leguminosae). As espécies de *Trigona* visitaram quase todas as plantas do local, preferencialmente aquelas das famílias Guttiferae, Rubiaceae e Boraginaceae.

**Palavras-chaves:** Abelhas, Apidae, Recursos florais, Alcântara

**Social Bees (Hymenoptera: Apidae) and their Floral Resources in a Secondary Forest Region, Alcântara, Ma, Brazil.**

**ABSTRACT** — Monthly collects were made during a year (July/92 to June/93) in an area with secondary forest near the Pepital river with 1,650 m<sup>2</sup>, in Alcântara - MA, in order to know Apid fauna and their relationships with local flora. An amount of 1,076 bees (1,073 females and 3 males) were collected, belonging to 20 species and 11 genera of the Apidae family. The most abundant species were *Trigona fulviventris* (42.2%), *Apis mellifera* (24.5%), *Trigona pallens* (12.5%), *Trigona fuscipennis* (10.0%), *Tetragona clavipes* (2.9%) and *Melipona puncticollis* (2.3%). The highest number of bees was obtained in July and the smallest abundance was in April (rainy month). The highest activity of bees during the day occurred from 6.00 to 8.00 a.m.. *Borreria verticillata* (Rubiaceae), *Clusia* sp. (Guttiferae), *Hyptis atrorubens* (Labiatae), *Heliotropium* sp. (Boraginaceae) and *Crotalaria retusa* (Leguminosae) were intensively visited by Apidae species. *Trigona* were the most generalists, visiting all the botanic species where bees were collected, with preference in Guttiferae, Rubiaceae and Boraginaceae species.

**Key-words:** Bees, Apidae, Floral resources, Alcântara

## INTRODUÇÃO

Levantamentos padronizados sobre abelhas e suas relações com a flora do Brasil foram iniciados com SAKAGAMI *et al.* (1967) e juntamente com outros estudos (DUCKE, 1902;

1906; SAGAKAMI & LAROCA, 1971a; LAROCA *et al.*, 1982; ABSY *et al.*, 1984; CAMARGO & MAZUCATO, 1984; BORTOLI, 1987; HOFFMAN, 1990; KNOLL, 1990; RAMALHO *et al.*, 1990; WITTMANN & HOFFMAN, 1990; PEDRO & CAMARGO, 1991; PEDRO,

<sup>1</sup> Ex-Bolsistas da CAPES - Curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão.

<sup>2</sup> Professora Assistente do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão.

1992; CURE *et al.*, 1992; CURE, 1993) têm contribuído para o conhecimento dos Apoidea sob diversos aspectos: biogeografia, fenologia, riqueza e abundância de suas comunidades, comportamento de coleta dos recursos, nidificação, dentre outros.

No Maranhão, trabalhos padronizados que tratam da composição dos Apoidea e de suas relações com a flora são escassos (BRENHA, 1986; REBÊLO, 1986; KERR *et al.*, 1986/1987; GOTTSBERGER *et al.*, 1988; ALBUQUERQUE & RÊGO, 1989; RÊGO & ALBUQUERQUE, 1989; GOMES, 1991; BRITO, 1994; FERREIRA, 1994; MENDONÇA, 1994; APOCALYPSE, 1995).

Tratando-se particularmente do município de Alcântara, com exceção dos trabalhos de DUCKE (1908; 1910), não há registros de estudos específicos nesta área. Portanto, este trabalho, juntamente com ARAÚJO (1994), vem não somente contribuir para o conhecimento da fauna e flora apícola daquela região, como também propiciar comparações com outros biomas do Estado do Maranhão.

## METODOLOGIA

### Área de Estudo

O Município de Alcântara está localizado no litoral ocidental do Estado do Maranhão, situando-se à margem oeste da Baía de São Marcos e a noroeste da Ilha de São Luís ( 2° 23' 00" S ; 44° 25' 00" W), distante 20 Km, por mar, de São Luís. O local de coleta situa-se a cerca de 25 Km do centro da cidade de Alcântara, próximo ao igarapé do Pepital.

O clima da região é quente e

úmido, caracterizado por temperaturas em torno de 25°C, com índice pluviométrico entre 1.000-1.800 mm anuais e amplitude térmica anual oscilando entre 0,8° e 3,2°C (FEITOSA, 1983). O regime de chuvas é tipicamente tropical, com dois grandes períodos no ano: chuvoso, que se inicia em dezembro e se prolonga até junho/julho, e seco com precipitações esparsas, de julho a dezembro.

A vegetação da área é resultante de desmatamento para implantação de pequenas áreas agrícolas há muito abandonadas, constituindo-se principalmente de plantas arbustivas e herbáceas, apresentando também elementos de vegetação ruderal. Próximo às margens do rio, há áreas inundáveis na época chuvosa onde ocorrem em abundância *Mauritia flexuosa*, *Clusia* sp. e *Tococa* sp. Espécies vegetais como *Cecropia* sp., *Trema micrantha*, *Lacistema* sp. e *Orbignya martiana* são também encontradas na região, sendo tais formações típicas de matas secundárias, indicando forte ação antrópica.

### Amostragem de Abelhas e Plantas

As coletas foram realizadas de julho de 1992 a junho de 1993, em intervalos de 28 a 30 dias e com 12 horas de duração, sendo subdivididas em dois períodos de seis horas (no primeiro dia de 12:00 às 18:00 h e no segundo de 6:00 às 12:00 h), totalizando 288 horas de amostragem.

A área de estudo foi dividida em cinco sub-áreas ao longo de uma trilha, perfazendo um total de aproximadamente 1.650m<sup>2</sup>, percorridos por dois coletores

alternadamente, em intervalos de uma hora. A coleta era iniciada simultânea e paralelamente, com cada coletor em um dos lados da trilha, passando pelas sub-áreas da seguinte forma: 5 min. para as sub-áreas 1, 2, 4 e 5, e 10 min. para a sub-área número 3, que possuía o dobro de tamanho das anteriores (totalizando cerca de 30 minutos em cada lado da trilha).

As abelhas foram coletadas (individualmente ou em grupo) com redes entomológicas ainda nas flores ou logo após abandoná-las, colocadas em câmaras mortíferas com acetato de etila e etiquetadas com horário, data e número da planta e, após identificação, foram depositadas na coleção entomológica da Universidade Federal do Maranhão.

Foram observadas algumas características das plantas nas quais foram coletadas abelhas, tais como hábito, cor da flor, época de floração e recursos disponíveis, retirando-se, ainda, alguns ramos para o preparo de exsicatas e, após identificação, foram depositadas no herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi e no Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão.

Os dados referentes a temperatura, umidade relativa e pluviosidade foram fornecidos pela estação meteorológica do Terminal da ponta da Madeira/CRVD, em São Luís, que dista 20 Km do local de coleta.

Neste estudo foi adotado a classificação de MICHENER (1990), onde os Apidae estão colocados em quatro subfamílias: Apinae, Meliponinae, Euglossinae e Bombinae.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Composição: Riqueza de Espécies e Abundância Relativa das Abelhas

Foram coletados sobre flores 1.076 abelhas, sendo 1.073 fêmeas e 03 machos, pertencentes a 20 espécies, 11 gêneros e 4 subfamílias de Apidae (Tab. 1).

Comparando-se estes dados àqueles obtidos em outros levantamentos em vegetação secundária (BRENHA, 1986; KNOLL, 1990; CURE *et al.*, 1992 e SOFIA & BEGO, 1994) observa-se que há pouca diferença quanto a riqueza de espécies de Apidae, sobressaindo-se meliponíneos e euglossíneos, o que já era esperado por serem grupos tipicamente tropicais.

Como mostra a Figura 1, em relação ao número de indivíduos, em ordem decrescente as subfamílias se dispõem da seguinte forma: Meliponinae > Apinae > Euglossinae > Bombinae, cuja ordem de importância é similar àquela atribuída a outros locais do Brasil (SAKAGAMI *et al.*, 1967; WITTMANN & HOFFMAN, 1990; CURE *et al.*, 1992).

CAMARGO & MOURE (1988 *apud* CAMARGO, 1989) reconheceram 30 gêneros de meliponíneos para a região Neotropical, sendo que *Trigona*, *Tetragona* e *Frieseomelitta* possuem uma ampla distribuição. Em *Trigona*, sobressairam-se as espécies *T. fulviventris*, *T. pallens* e *T. fuscipennis*, o que corrobora os trabalhos de SAKAGAMI & LAROCA (1971a), HEITHAUS (1979b), ALBUQUERQUE & RÊGO (1989) e RÊGO & ALBUQUERQUE (1989), onde este gênero também foi o mais abundante. *Tetragona* foi representado pelas espécies *T. clavipes*

e *T. dorsalis*, e *Frieseomellita* por uma espécie, *F. aff. portoi*. *Melipona*, foi representada por *M. puncticollis*. Com menor número de indivíduos, *Partamona* sp., *Oxytrigona tataira* e *Partamona pearsoni* (Tab. 1).

A subfamília Apinae é formada por apenas um gênero, presente nas regiões Paleártica e Africana (MICHENER, 1979). *Apis mellifera*, introduzida nas Américas, foi a segunda espécie mais representativa.

Os Euglossinae são ampla e exclusivamente distribuídos na região Neotropical, sendo mais numerosos em espécies nos trópicos úmidos (DRESSLER, 1982). Apesar do reduzido

número de indivíduos, o gênero *Euglossa* apresentou maior riqueza, com 6 espécies capturadas, destacando-se: *Eg. townsendi* e *Eg. piliventris*.

Os Bombinae são abelhas robustas e pilosas, de distribuição basicamente holoártica, com penetração na América do Sul (LIEVANO *et al.*, 1991), sendo adaptadas principalmente a climas frios, onde são mais abundantes e diversificadas (MICHENER, 1990). No Brasil existem cerca de 7 espécies (RAMALHO *et al.*, 1991). *Bombus brevivillus*, a única espécie capturada, tem distribuição bem característica, ocorrendo desde a Amazônia

**Tabela 1.** Espécies de abelhas com percentual e número de espécimens coletados (F = fêmea, M = macho e T = Total) e número de espécies de plantas visitadas no período de julho/92 a junho/93, em Alcântara, MA.

Código/espécies de abelhas	No. de Indivíduos			%	No. de spp. de plantas visitadas
	F	M	T		
<b>APIDAE</b>					
<b>MELIPONINAE</b>					
01 <i>Trigona fulviventris</i> (Guérin, 1835)	454	-	454	42,2	31
02 <i>Trigona pallens</i> (Fabricius, 1798)	135	-	135	12,5	12
03 <i>Trigona fuscipennis</i> (Friese, 1900)	108	-	108	10,0	08
04 <i>Tetragona clavipes</i> (Fabricius, 1804)	31	-	31	2,9	07
05 <i>Tetragona dorsalis</i> (Schwarz, 1938)	07	-	07	0,6	02
06 <i>Frieseomellita aff. portoi</i> (Friese, 1900)	15	-	15	1,4	04
07 <i>Partamona</i> sp.	10	-	10	0,9	04
08 <i>Partamona pearsoni</i> (Schwarz, 1938)	01	-	01	0,1	01
09 <i>Oxytrigona tataira</i> (Smith, 1863)	02	-	02	0,2	01
10 <i>Melipona puncticollis</i> Friese, 1902	25	01	26	2,4	04
<b>APINAE</b>					
11 <i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	263	-	263	24,5	06
<b>EUGLOSSINAE</b>					
12 <i>Euglossa townsendi</i> Cockerell, 1904	05	02	07	0,6	04
13 <i>Euglossa piliventris</i> Guérin, 1845	03	-	03	0,3	01
14 <i>Euglossa cordata</i> (Linnaeus, 1758)	02	-	02	0,2	02
15 <i>Euglossa</i> ( <i>Glossura</i> ) sp.	02	-	02	0,2	01
16 <i>Euglossa</i> ( <i>Euglossa</i> ) sp 1	02	-	02	0,2	02
17 <i>Euglossa</i> ( <i>Euglossa</i> ) sp 2	01	-	01	0,1	01
18 <i>Eulaema cingulata</i> (Fabricius, 1804)	05	-	05	0,5	02
19 <i>Eufriesea surinamensis</i> (Linnaeus)	01	-	01	0,1	01
<b>BOMBINAE</b>					
20 <i>Bombus brevivillus</i> (Fraklin, 1913)	01	-	01	0,1	01
Total	1.073	03	1.076	100,0	33

e vai descendo, passando pela região Nordeste, até alcançar além dos limites entre Espírito Santo e Rio de Janeiro (MOURE & SAKAGAMI, 1962). Portanto, este é o primeiro registro desta espécie para o norte do Maranhão.

### Atividade ao Longo do Ano

Os Apidae de maneira geral, foram encontrados durante todo o ano de coleta, com o maior número de indivíduos coletados de julho a dezembro, período que corresponde à estação seca (Tab. 2 e Fig.

espécies florais disponíveis na área de estudo, sugerindo que a precipitação seria o fator responsável pelo pequeno número de abelhas em atividade neste mês, com a coleta realizada em um dia chuvoso e nublado.

Apenas duas espécies foram encontradas em todas as coletas, *Trigona fulviventris* e *Trigona pallens*. O maior número de *Trigona* foi obtido nos meses de janeiro e fevereiro, o que deve estar relacionado ao grande número de espécimens floridas de *Heliotropium* sp.

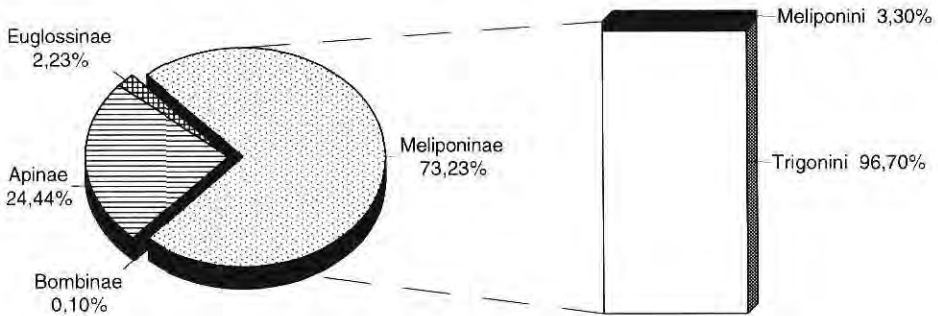


Figura 1. Abundância relativa das subfamílias de Apidae, em número de indivíduos, no período de jul/92 a jun/93, em Alcântara, MA.

2). Nestes meses também havia maior quantidade de espécies vegetais disponíveis, com o pico de abundância em julho, mês que corresponde ao final das chuvas, quando foram capturados 135 indivíduos em 17 espécies floridas, incluindo as plantas mais visitadas das famílias Rubiaceae, Guttiferae, Labiatae e Boraginaceae.

(Boraginaceae), ao longo de toda área, sendo visitada por estas espécies.

No período de janeiro a junho (época chuvosa) houve um declínio no número de indivíduos, sendo abril o mês que reuniu menor número de espécimens, embora houvesse 14

A partir de setembro foi observada uma crescente diminuição de *Hyptis atrorubens* (Labiatae), o que foi acompanhado por um declínio no número de espécimens de *Apis mellifera*, demonstrando uma forte relação trófica entre estas espécies.

Em *Tetragona* foram observados padrões diferentes de distribuição: *Tetragona clavipes* foi mais regular, mostrando-se ativa de julho a fevereiro, enquanto *T. dorsalis* só foi capturada nos meses de janeiro,



fevereiro e outubro.

O mês de dezembro correspondeu ao período de maior atividade de *Melipona puncticollis* na área, quando foram coletados grande número de indivíduos.

A maioria das espécies de

Segundo DRESSLER (1982), muitas espécies de *Eufriesea* são altamente sazonais, cujos indivíduos são ativos durante dois a seis meses a cada ano, na estação seca, em regiões tropicais, o que corrobora os

**Tabela 2.** Frequência mensal das espécies de Apidae, entre jul/92 e jun/93, em Alcântara, MA.

ABELHAS													
Código/Espécies	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	Total
01 <i>Trigona fulviventris</i>	27	29	36	55	43	35	60	41	32	34	40	22	454
02 <i>Trigona pallens</i>	01	04	01	01	12	19	27	43	06	04	13	04	135
03 <i>Trigona fuscipennis</i>	26	16	10	03	01	14	13	11	03		05	06	108
04 <i>Tetragona clavipes</i>	04	04	03	08	07	03	01	01					31
05 <i>Tetragona dorsalis</i>				01			05	01					07
06 <i>Frieseomelitta aff. portoi</i>			06	03	01	03	01					01	15
07 <i>Partamona sp.</i>							01		03	02	01	03	10
08 <i>Partamona pearsoni</i>									01				01
09 <i>Oxytrigona tataira</i>							01				01		02
10 <i>Melipona puncticollis</i>	01		01		03	21							26
11 <i>Apis mellifera</i>	71	40	36	31	27	10	11	06			01	30	263
12 <i>Euglossa townsendi</i>	01					01	01		01		03		07
13 <i>Euglossa piliventris</i>	01							02					03
14 <i>Euglossa cordata</i>	01						01						02
15 <i>Euglossa (Glossura) sp</i>			02										02
16 <i>Euglossa (Euglossa) sp 1</i>	02												02
17 <i>Euglossa (Euglossa) sp 2</i>												01	01
18 <i>Eulaema cingulata</i>			01				01				03		05
19 <i>Eufriesea surinamensis</i>								01					01
20 <i>Bombus brevivillus</i>			01										01
No. de espécies	10	06	09	07	07	08	12	08	06	03	08	07	20
No. de indivíduos	135	95	95	102	94	106	123	106	46	40	67	67	1.076

*Euglossa* e *Eulaema* são encontradas ao longo de todo o ano, apesar de sua abundância variar de acordo com as estações (DRESSLER, 1982). As *Euglossa* foram encontradas em maior atividade no mês de julho, com 5 indivíduos e 4 espécies capturadas: *Eg. townsendi*, *Eg. cordata*, *Eg. piliventris* e *Eg. sp 1*. Já *Eulaema* foi mais ativa em maio, coincidindo com o pico de floração de *Toccoca sp.* (Melastomataceae), o que parece indicar uma certa preferência alimentar por esta espécie floral.

resultados de GOMES (1991), que capturou duas espécies de *Eufriesea* apenas no mês de setembro (período seco no Maranhão). Entretanto, neste estudo, o único exemplar de *Eufriesea surinamensis* foi coletado em um mês chuvoso (fevereiro), coincidindo com o padrão observado para este gênero na região subtropical do Brasil (REBÊLO & GARÓFALO, 1991).

#### Atividade Diária

Ao longo do dia, a maior frequência de indivíduos foi observada pela manhã,

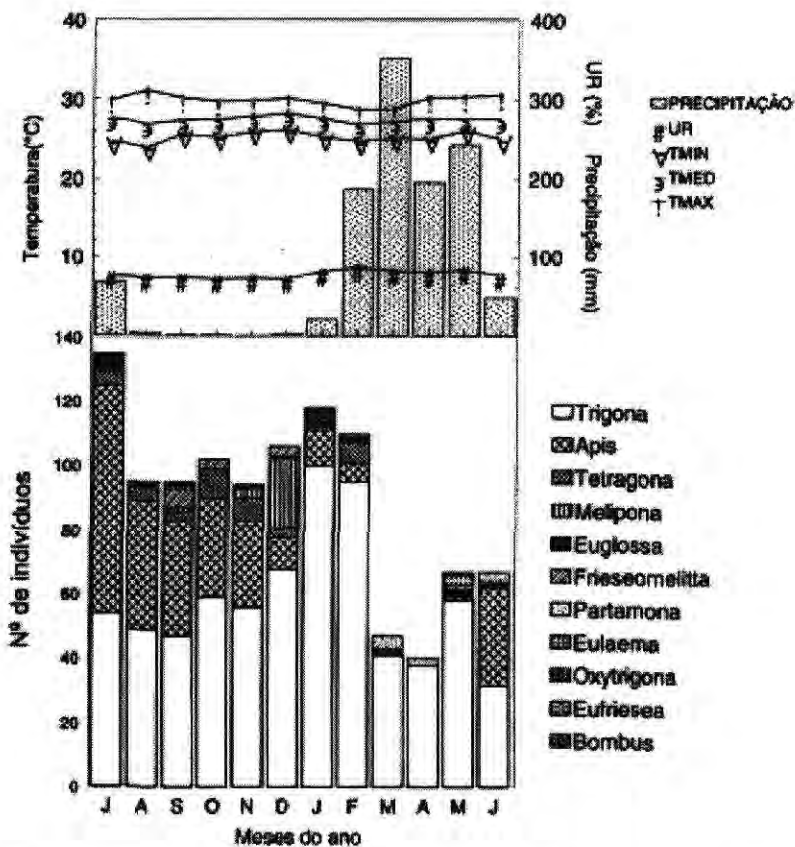


Figura 2. Dados climáticos - temperatura mínima (TMIN), temperatura máxima (TMAX), temperatura média (TMED), umidade relativa (UR) e precipitação - e abundância relativa dos gêneros de Apidae ao longo do ano, entre jul/92 e jun/93, em Alcântara, MA.

entre 6:00 e 8:00 horas, e a menor entre 17:00 e 18:00 h (Tab. 3 e Fig. 3).

Os Trigonini foram os mais abundantes em todos os horários e também os mais uniformemente distribuídos. As espécies de *Trigona* concentraram suas atividades no período da manhã, o que corrobora os resultados obtidos por ALBUQUERQUE & RÊGO (1989), em que este gênero foi encontrado principalmente no horário entre 6 e 8 horas.

Muitas espécies de abelhas apresentam modelos bimodais de

atividades: pela manhã e ao final da tarde (EICKWORT & GINSBERG, 1980). As *Partamona* parecem apresentar este padrão, já que foram coletadas somente das 6 às 10 horas e das 15:00 às 18:00 horas.

*Tetragona clavipes* apresentou, de modo geral, certa regularidade ao longo do dia, não sendo encontrada apenas em dois horários, das 6 às 7 horas e das 14 às 15 horas. Visitou principalmente flores de *Croton* sp. (Euphorbiaceae), apesar da presença de algumas espécies de Compositae na área, contrariamente ao

que foi observado por PEDRO (1992), no cerrado de Cajuru, onde *T. clavipes* foi coletada apenas das 10:00 às 16:00 horas, em visita principalmente às espécies de Compositae. Estas diferenças segundo ENGEL & DINGEMANS-BAKELS (1980), ocorrem devido a grande plasticidade das abelhas eusociais para ajustar-se às condições locais (incluindo tipos e abundância de competidores, relação entre raio de vôo e distância das fontes florais, etc.).

Os Meliponini apresentaram maior atividade pela manhã, entre 8 e 10 horas, o que também foi observado por SOMMEIJER *et al.* (1983), cujo trabalho demonstra que o pico de atividade de *Melipona* acontece pela manhã, em torno de 8:00 horas, período em que ocorre intensa coleta de pólen.

*Apis mellifera* esteve presente em todos os horários, sendo mais abundante entre 11:00 e 15:00 horas, atingindo o ponto máximo de atividade às 14:00 horas, o que provavelmente deve coincidir com a maior produção de recursos por *Hyptis atrorubens*, uma vez que um grande número de indivíduos foi visto em visitas às suas flores neste horário.

Os Euglossinae foram coletados principalmente pela manhã, sendo mais abundantes das 6 às 7 horas. Nenhum indivíduo foi capturado ao final da tarde (16 -18 horas).

### Visita às Flores

Dentre as 42 espécies de plantas observadas, 33 receberam visitas dos Apidae, sendo que as famílias Rubiaceae, Guttiferae, Labiatae, Boraginaceae,

**Tabela 3.** Número de indivíduos de Apidae coletados em cada horário ao longo do dia, no período de jul/92 a jun/93, em Alcântara, Ma.

ABELHAS Código/Espécies	H O R Á R I O											
	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
01 <i>Trigona fulviventris</i>	95	62	35	21	20	21	21	31	46	38	37	27
02 <i>Trigona pallens</i>	16	18	6	15	05	16	15	13	08	04	12	07
03 <i>Trigona fuscipennis</i>	25	23	11	07	05	11		05	05	03	07	06
04 <i>Tetragona clavipes</i>		04	01	04	05	02	02	05		02	05	01
05 <i>Tetragona dorsalis</i>	02				02	01		01			01	
06 <i>Friesomelitta aff. portoi</i>			04	03			01	03	03		01	
07 <i>Partamona sp.</i>	01	02		01						02	02	02
08 <i>Partamona pearsoni</i>												01
09 <i>Oxytrigona tataira</i>						01	01					
10 <i>Melipona puncticollis</i>			04	05	01	04		02	01	03	03	03
11 <i>Apis mellifera</i>	01	01	09	26	27	32	36	33	45	27	21	05
12 <i>Euglossa townsendi</i>	01	01	02	02				01				
13 <i>Euglossa piliventris</i>	02						01					
14 <i>Euglossa cordata</i>	01									01		
15 <i>Euglossa (Glossura)sp</i>	01	01										
16 <i>Euglossa(Euglossa)sp 1</i>			01						01			
17 <i>Euglossa(Euglossa)sp 2</i>							01					
18 <i>Eulaema cingulata</i>	01	01	01	01	01							
19 <i>Eufriesea surinamensis</i>					01							
20 <i>Bombus brevivillus</i>	01											
No. de espécies	12	09	10	10	09	08	08	09	07	08	10	07
No. de indivíduos	147	113	74	85	67	88	78	94	109	80	90	51



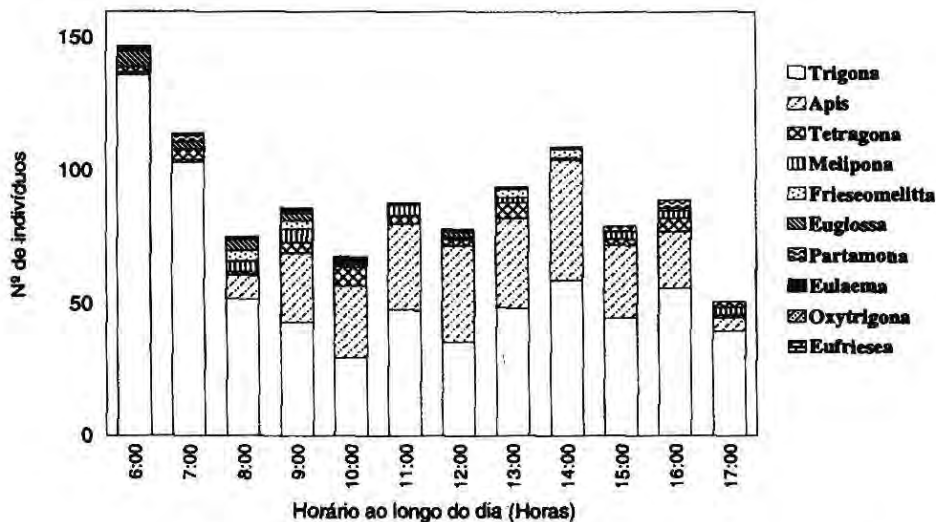


Figura 3. Abundância relativa dos gêneros de Apidae ao longo do dia, no período de jul/92 a jun/93, em Alcântara, MA.

Leguminosae, Melastomataceae, Euphorbiaceae e Malpighiaceae foram as que receberam o maior número de indivíduos e de espécies de abelhas (Fig. 4 e Tab. 4).

Os Meliponinae visitaram principalmente flores de Rubiaceae (21,0% dos indivíduos coletados), Guttiferae (20,0%), Leguminosae (12,2%), Boraginaceae (11,7%), Melastomataceae (9,6%) e Euphorbiaceae (6,3%), semelhantes aos resultados obtidos por ENGELS & DINGEMANS-BAKELS (1980) e RAMALHO *et al.* (1990), que aponta estas famílias como fontes de recursos muito utilizadas pelos meliponíneos. As *Trigona* são as abelhas mais generalistas, entre os Apidae, visitando todas as plantas (33 espécies), preferencialmente *Clusia* sp. (Guttiferae), *Borreria verticillata* (Rubiaceae) e *Heliotropium* sp. (Boraginaceae), o que foi observado também por BRENHA (1986), cujo trabalho demonstra que este gênero visitou

38 das 53 espécies de plantas coletadas na Mata do Sacavém, São Luís, MA.

Segundo ROUBIK (1982), três gêneros de abelhas "roubam" néctar de flores. Dentre estes, *Trigona*, que possui adaptações especiais para perfurar corola, como mandíbulas fortes e denteadas, e utiliza feromônios para recrutar mais operárias, podendo interferir, inclusive, nas atividades de outros forrageadores (MICHENER, 1974). Este comportamento foi observado nas flores de *Crotalaria retusa* (Leguminosae), *Mandevilla* sp. (Apocynaceae) e *Irbachia alata* (Gentianaceae), que tiveram suas corolas danificadas por *T. fulviventris* e *T. pallens*.

*Tetragona dorsalis* visitou apenas *Rhynchospora cephalotes* (Cyperaceae) e uma espécie de Malpighiaceae não identificada (022), enquanto *Tetragona clavipes* mostrou-se mais generalista, visitando 7 espécies de plantas, incluindo as pequenas flores de *Croton*

**Tabela 4.** Recursos florais e suas abelhas visitantes (F = fêmea, M = macho, T = Total e N.I. = não identificada), entre jul/92 e jun/93, em Alcântara, MA.

Família	Código/Espécies de Plantas	ABELHAS			VISITANTES Espécies de APIDAE numeradas conforme a Tabela 1
		F	M	T	
Rubiaceae	006 <i>Borreria verticillata</i>	280	01	281	01,02,03,04,06,07,10,11
	032 <i>Sabicea cinerae</i>	02	-	02	1,12
Guttiferae	003 <i>Clusia</i> sp.	170	-	170	01,02,03,07,08,13,17,18,19
	027 <i>Vismia guianensis</i>	01	-	01	01
Labiatae	005 <i>Hyptis atrorubens</i>	137	-	137	01,03,07,10,11
Boraginaceae	010 <i>Heliotropium</i> sp.	110	-	110	01,02,11
	029 <i>Cordia multispicata</i>	03	-	03	01
Melastomataceae	007 <i>Tococa</i> sp.	42	-	42	01,02,04,06,10,11,18,20
	011 N.I.	35	-	35	01,02,11,12,14
	015 <i>Miconia</i> sp.	09	-	09	01,02
Leguminosae	035 <i>Aciotis annua</i>	04	-	04	01
	002 <i>Cassia</i> sp.	33	-	33	01,04,07
Euphorbiaceae	017 <i>Crotalaria retusa</i>	54	-	54	01,02,16
	019 <i>Mimosa</i> sp.	09	-	09	01,02
	024 <i>Mimosa</i> sp.	01	-	01	03
Malpighiaceae	023 <i>Croton</i> sp.	50	-	50	01,02,03,04,06,09,10
Compositae	022 N.I.	30	-	30	01,02,03,04,05
	014 <i>Rolandra argentea</i>	23	-	23	01,03
Tumeraceae	033 <i>Wulffia baccata</i>	02	-	02	01
	028 <i>Turmera</i> sp.	20	-	20	01,02
Cyperaceae	008 <i>Rhynchospora</i> sp.	02	02	04	1,12
	012 <i>Cyperus ligularis</i>	02	-	02	04
	013 <i>Rhynchospora cephalotes</i>	12	-	12	01,04,05,06
Ochnaceae	020 <i>Sauvagesia</i> sp.	11	-	11	01,11,12,16
Malvaceae	009 <i>Urena lobata</i>	07	-	07	01
	016 <i>Sida</i> sp.	02	-	02	01,02
Graminae	034 <i>Panicum pilosum</i>	08	-	08	01
Xyridaceae	021 <i>Xyris</i> sp.	03	-	03	01
Verbenaceae	001 N. I.	02	-	02	01,14
Apocynaceae	037 <i>Mandevilla</i> sp.	02	-	02	01
Polygalaceae	030 <i>Polygala</i> sp.	02	-	02	01
Gentianaceae	038 <i>Irlbachia alata</i>	01	-	01	01
Anacardiaceae	025 <i>Anacardium occidentale</i>	01	-	01	01

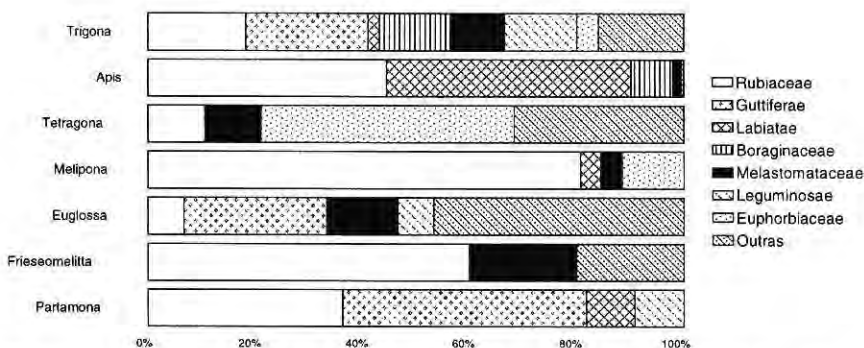
sp. (Euphorbiaceae).

*Melipona puncticollis* e *Frieseomelitta* aff. *portoi* visitaram preferencialmente *Borreria verticillata* (Rubiaceae), com mais de 60% dos seus indivíduos coletados nesta espécie.

Os Apinae foram capturados principalmente sobre flores de Labiatae (45,6% dos indivíduos coletados), Rubiaceae (44,5%) e Boraginaceae (8,0%).

*Hyptis atrorubens* (Labiatae) foi a espécie mais visitada por *Apis mellifera*, tal preferência foi também observada por FARIA & CAMARGO (1995) e PEDRO & CAMARGO (1991), em campo rupestre e cerrado, respectivamente, onde espécies de *Hyptis* foram também muito visitadas por *Apis* para a coleta de pólen e néctar.

Fêmeas euglossíneas foram



**Figura 4.** Frequência com que as famílias de plantas foram visitadas pelos gêneros mais abundantes de Apidae, entre jul/92 e jun/93, em Alcântara, Ma.

coletadas principalmente em *Clusia* sp. (Guttiferae; 25% dos indivíduos capturados), cuja resina floral é utilizada por estas abelhas para construções no ninho, servindo como um excelente fungicida e bactericida (DRESSLER, 1982; ARMBRUSTER, 1984; MICHENER, 1990). *Toccoca* sp. (Melastomataceae; 20,8%) e *Sauvagesia* sp. (Ochnaceae; 20,8%), espécies ricas em pólen, foram muito utilizadas pelas fêmeas para alimentação. Os dois machos de *Euglossa* foram capturados coletando néctar das inflorescências de *Rhynchospora* sp. (Cyperaceae).

O gênero *Bombus* apresenta espécies generalistas e são consideradas eficientes polinizadoras (RAMALHO *et al.*, 1991). Na área, *Bombus brevivillus* foi coletada sobre flores de *Toccoca* sp. (Melastomataceae), cujas inflorescências rosadas apresentam anteras poricidas. Estas abelhas, juntamente com *Eulaema* e *Melipona*, são especializadas para coleta de pólen neste tipo de antera, apresentando comportamento de vibração ( "buzz pollination"; BUCHMANN, 1985).

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Profs. J.M.F. de Camargo e José M. Macário Rebêlo pela identificação das espécies de abelhas e sugestões no manuscrito; ao Sr. A. Nelson Rosa pela identificação das espécies de plantas; à Fundação de Amparo à Pesquisa no Maranhão (FAPEMA) pelo financiamento concedido e à Companhia Vale do Rio Doce (CRVD), pelo fornecimento dos dados climáticos da região.

## Bibliografia citada

- ABSY, M.L.; CAMARGO, J.M.F.; KERR, W.E.; MIRANDA, I.P. de A. 1984. Espécies de plantas visitadas por Meliponinae (Hymenoptera; Apoidea) para coleta de pólen na região do médio Amazonas. *Rev. Bras. Biol.* 44: 227-237.
- ALBUQUERQUE, P.M.C.; RÊGO, M.M. 1989. Fenologia das abelhas visitantes de Murici (*Byrsonima crassifolia*, Malpighiaceae). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér.Zool.* 5 (2):163-178.
- APOCALYPSE, M. S. 1995. *Inventário da apifauna e flora associada (Exceto Apidae) em região de capoeira, São Luís, MA.* Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da

- Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 50 p.
- ARAÚJO, A. 1994. *Halictidae, Anthophoridae, Megachilidae e Colletidae (Hym. Apoidea) em uma comunidade florística, Alcântara - MA*. Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 69 p.
- ARMBRUSTER, W.S. 1984. The role of resin in angiosperm pollination: ecological and chemical considerations. *Amer. J. Bot.* 71 (8): 1149-1160.
- BORTOLI, C. 1987. *Estudos biocenóticos em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais (PR, Sul do Brasil), com notas comparativas*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 153 p.
- BRENHA, S.L.A. 1986. *Abelhas sociais (Apidae-Apoidea) e seus hospedeiros alimentares em São Luis - Ma, Brasil*. Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 15 p.
- BRITO, C.M.S. 1994. *Abelhas silvestres e suas fontes de alimento no cerrado, Barreirinhas, Maranhão (Apoidea, Hymenoptera)*. Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 61 p.
- BUCHMANN, S.L. 1987. The ecology of oil flowers and their bees. *Ann. Rev. Ecol. System.*, 18: 343-369.
- CAMARGO, J.M.F. 1989. Comentários sobre a sistemática de Meliponinae (Hymen., Apidae). In: Anon. (ed.). *Anais do XIV Simpósio Anual da ACIESP (Supl.)*, São Paulo, 68: 41-61.
- CAMARGO, J.M.F.; MAZUCATO, M. 1984. Inventário da apifauna e flora apícola de Ribeirão Preto, SP, Brasil. *Dusenya*, 14 (2): 55-87.
- CURE, J.R. 1983. *Estudos ecológicos de comunidades de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) do Parque da Cidade comparado as de outras áreas de Curitiba, Paraná*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 100 p.
- CURE, J.R.; THIENGO, M.; SILVEIRA, F.A.; ROCHA, L.B. 1992. Levantamento de abelhas silvestres na zona da mata de Minas Gerais. II. Mata secundária na região de viçosa (Hymenoptera, Apoidea). *Revta. Bras. Zool.*, 9 (3/4): 223-239.
- DRESSLER, R.L. 1982. Biology of orchid bees (Euglossine). *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 13: 373-394.
- DUCKE, A. 1902. Beobachtungen über Blütenbesuch, Erscheinungszeit etc. der bei Pará Vorkommenden Bienen - II. *Allg. Zeitsch. f. Ent.*, 17: 321-326, 18: 360-368, 19: 400-405, 20: 417-422.
- 1906. Neue Beobachtungen über die Bienen der Amazonas lander. *Allg. Zeitsch. f. Ent.*, 2: 51-60.
- 1908. Contribution à la connaissance des Hymenopteres des deux Amériques. *Périódico Revue d'Entomologie*, 27: 28-87.
- 1910. Explorações botânicas e entomológicas no Estado do Ceará. *Revista Trimestral do Instituto do Ceará*, 24: 3-61.
- ENGEL, M.S.; DINGEMANS-BAKELS, F. 1980. Nectar and pollen resources for stingless bees (Meliponinae, Hymenoptera) in Surinam (South American). *Apidologie*, 11(4): 341-350.
- EICKWORT, G.L.; GINSBERG, H.S. 1980. Foraging and mating behavior in Apoidea. *Ann. Rev. Entomol.*, 25: 421-446.
- FARIA, G.M.; CAMARGO, J.M.F. 1995. Sobre as abelhas (Hym. Apoidea) da Serra do cipó, Minas Gerais, Brasil. In: FERNANDES, G.W. (ed.). *Serra do Cipó. Ecologia e Evolução no prelo*.
- FEITOSA, A.C. 1983. *O Maranhão primitivo: uma tentativa de reconstituição*. São Luís, Augusta, 142 p.
- FERREIRA, R. G. 1994. *Estrutura de comunidades de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em região de Baixada, em Vitória do Mearim, MA, Brasil*. Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 73 p.
- GOMES, L.F. 1991. *Diversidade e flutuação de populações de abelhas da tribo Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em dois ecossistemas de São Luís: mata e restinga*. Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 60 p.

- GOTTSBERGER, G.; CAMARGO, J.M.F.; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. 1988. A bee-pollinated tropical community: the beach dune vegetation of Ilha de São Luís, Maranhão, Brazil. *Bot. Jahrb. Syst.*, 109 (4): 469-500.
- HEITHAUS, E.R. 1979b. Flower-feeding specialization in wild bee and wasp communities in seasonal neotropical habitat. *Oecologia*, Berlin, 42: 179-194.
- HOFFMAN, M. 1990. *Estrutura e importância de uma comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) no Rio Grande do Sul para a polinização de plantas cultivadas, Curitiba, Paraná*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 177 P.
- KERR, W.E.; ABSY, M.L.; SOUSA, A.C.M. 1986/1987. Espécies nectaríferas e poliníferas utilizadas pela abelha *Melipona compressipes fasciculata* (Meliponinae, Apidae), no Maranhão. *Acta Amazonica*, 16/17: 145-146.
- KNOLL, F.R.N. 1990. *Abundância relativa, sazonalidade e preferências florais de Apidae (Hymenoptera) em uma área urbana*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 127 p.
- LAROCA, S.; CURE, J.R.; BORTOLI, C.A. 1982. Associação das abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica. *Dusenía* 13(3): 93-117.
- LIEVANO, L.A.; OSPINA, T.R.; NATES, P.G. 1991. Distribucion altitudinal del genero *Bombus* en Colombia (Hymenoptera: Apidae). *Trianea*, 4: 541-550.
- MENDONÇA, J.A. 1994. *Levantamento de uma comunidade apícola da família Anthophoridae (Hymenoptera: Apoidea) em uma região de cerrado no município de Barreirinhas, MA, Brasil*. Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 56 p.
- MICHENER, C.D. 1974. *The social behavior of the bees*. A comparative study. 404 p.
- - 1979. Biogeography of the bees. *Ann. Missouri. Bot. Gard.*, 66(3): 277-347.
- - 1990. Classification of Apidae (Hymenoptera). *The University of Kansas Science Bulletin*, 54 (4): 75-164.
- MOURE, M.S.; SAKAGAMI, S.F. 1962. As mamangabas sociais do Brasil (*Bombus* Ltr.) (Hymenoptera, Apoidea). *Studia Entomologica*, 5 (1-4): 65-194.
- PEDRO, S.R.M. 1992. *Sobre abelhas (Hym. Apoidea) em um ecossistema de cerrado (Cajuru, NE do Estado de São Paulo): composição, fenologia e visita às flores*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, 200 p.
- PEDRO, S.R.M.; CAMARGO, J.M.F. 1991. Interactions on floral resources between the africanized honey bee *Apis mellifera* L. and the native bee community (Hymenoptera: Apoidea) in a natural "cerrado" ecosystem, in southeast Brazil. *Apidologie*, 22 (4): 397-415.
- 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.
- RAMALHO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1991. Ecologia nutricional de abelhas sociais. In: PANIZZI, A.R., PARRA, J.R.P. (eds.). *Ecologia nutricional de insetos e suas aplicações no manejo de pragas*. Manole/ CNPq, São Paulo, p: 225-253.
- REBÊLO, J.M.M. 1986. *Abundância relativa, preferência por flores e fenologia de algumas espécies de Anthophoridae (Apoidea - Hymenoptera), numa área restrita em São Luís-MA, Brasil*. Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 55 p.
- REBÊLO, J.M.M.; GARÓFALO, C.A. 1991. Diversidade e sazonalidade de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) e preferências por iscas-odores em um fragmento de floresta no sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, 51(4): 787-799.
- RÊGO, M.M.C.; ALBUQUERQUE, P.M.C. de. 1989. Comportamento das abelhas



- visitantes do "murici", *Byrsonima crassifolia* (L) Kunth, Malpighiaceae. *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi*, ser. zool., 5(2): 179-193.
- ROUBIK, D.W. 1980. Foraging behavior of competing africanized honeybees and stingless bees. *Ecology*, 61(4): 836-845.
- - 1982. The ecological impact of nectar-robbing bees and pollinating humming-birds on a tropical shrub. *Ecology*, 63 (2):354-360.
- SAKAGAMI, S.F.; LAROCA, S. 1971a. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in Eastern Paraná, southern Brazil (Hymenoptera, Apidae). *Kontyú*, 39(3):217-230.
- SAKAGAMI, S.F.; LAROCA, S.; MOURE, J.S. 1967. Wild bee biocoenotics in São José dos Pinhais, PR, South Brazil. Preliminary Report. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI. Zoology*. 16:253-291.
- SOFIA, S. H.; BEGO, L.R. 1994. Abundância relativa, sazonalidade e preferências florais das abelhas da família Apidae, em Londrina, PR. In: Anon. (ed.). *Anais do 1º Encontro de Abelhas de Ribeirão Preto*. Ribeirão Preto, SP, p.306.
- SOMMEIJER, M.J.; ROOY, G.A.; PUNT, W.; BRUIJN, L.L.M. 1983. A comparative study of foraging behavior of pollen resources of various stingless bee (Hym., Meliponinae) and honeybees (Hym., Apinae) in Trinidad, West-Indies. *Apidologie*, 14(3):205-224.
- WITTMANN, D.; HOFFMAN, M. 1990. Bees of Rio Grande do Sul, southern Brazil (Insecta, Hymenoptera, Apoidea). *Itheringia, sér. Zool.* (70):17-43.