

A Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de cerrado (Corumbataí, SP) e suas visitas às flores

Sergio Ricardo Andena¹, Luci Rolandi Bego¹, Maria Rita Mechi¹

The bees community (Hymenoptera, Apoidea) from a cerrado area (Corumbataí, SP, Brazil) and its flower visits

ABSTRACT: Bees are responsible for 30 to 90% of plant species pollination in the Brazilian forests, some of which are exclusively pollinated by bees. Due to the threats to our ecosystems, research on this subject is necessary to obtain concrete data about the bees importance. This work aimed to study the community of bees in the Reserva de Cerrado de Corumbataí (São Paulo state, Brazil), as of its composition, relative abundance, dominance, phenology and finally flowers visits. It also aimed to verify if any changes eventually occurred in the area, by comparing the obtained results with another work performed in the same area, 16 years ago. The bees were captured on flowers. Fortnightly, during a year, we collected a total of 923 bees, belonging to 5 families and 103 species. In the flora study, we collected 119 species, belonging to 38 families and 92 genera. In relation to the previous work, we found evidence that the fauna was modified. The difference in bee fauna and flora composition can be due to several factors: antropic action, substitution of surrounding areas by sugar cane and cattle field, among others.

Key Words: bees diversity; melittophilous plants; pollination; bee plant interaction

INTRODUÇÃO

As abelhas (subordem Apocrita, superfamília Apoidea) são consideradas o grupo mais diverso entre os Hymenoptera (NEFF & SIMPSON, 1993). Segundo MICHENER (1974) e BATRA (1984) o número de espécies seria 20.000. Entretanto acredita-se que este número possa alcançar valores superiores (ROUBIK, 1989).

Diversos levantamentos de abelhas e seus recursos florais utilizados foram realizados em várias regiões do Brasil (SAKAGAMI, *et. al.*, 1967; LAROCA *et al.*, 1982; ORTH, 1983;

¹ FFCLRP-USP/ Depto de Biologia, Av. Bandeirantes, 3900, Monte Alegre, 14040-901, Ribeirão Preto-SP, Brasil, sandena@usp.br

CAMARGO & MAZUCATO, 1984; KNOLL, 1985, 1990; ORTOLAN, 1989; TAURA, 1990; CAMPOS, 1989; SILVEIRA, 1989; HOFFMANN, 1990; MARTINS, 1990; PEDRO, 1992; CURE *et al.*, 1993; SILVEIRA *et al.*, 1993; CASTRO, 1994; COELHO-CARVALHO & BEGO, 1995, 1996, 1997; SOFIA, 1996; MATEUS, 1998; AGUIAR, 1995; FARIA & CAMARGO, 1996; ZANELLA, 1991; RAMALHO, 1995; WILMS, 1995; ALVES DOS SANTOS, 1996, 1999; AGUILAR, 1998; KNOLL, 2004).

As abelhas são consideradas os principais polinizadores em diferentes ecossistemas temperados e tropicais (ROUBIK, 1979; FRANKIE *et al.*, 1983; ARROYO *et al.*, 1985; BAWA *et al.*, 1985; FARIA & CAMARGO, 1996; WILMS, 1996), sendo elementos fundamentais nas comunidades de planta-polinizadores dos cerrados. Segundo dados de SILBERBAUER-GOTTSBERGER & GOTTSBERGER (1988), em cerrados nos estados de São Paulo, Mato Grosso e Minas Gerais, cerca de 75% das espécies de plantas são polinizadas de forma exclusiva, primária ou secundariamente por abelhas.

As causas da diminuição e/ou extinção de espécies das abelhas brasileiras são evidentes. O processo contínuo e crescente de urbanização com a ocupação de áreas de vegetação natural para a agricultura ou pecuária são acompanhados pela destruição e devastação dos locais de nidificação e das fontes de alimento (SILVEIRA, 1989; SOFIA, 1996). Desta forma, o monitoramento das espécies permite quantificar as flutuações sazonais nas frequências de indivíduos, identificar as espécies chaves, determinar as preferências por habitats e/ou recursos florais, bem como, o modo de organização das comunidades (VIANA, 1999).

Este trabalho teve como principal objetivo verificar as modificações ocorridas na composição de espécies da comunidade de abelhas da Reserva de Cerrado de Corumbataí, desde o trabalho de CAMPOS (1989), a partir de 1985, até o ano 2001 (presente trabalho), uma vez que, nesses 16 anos ocorreu regeneração da vegetação em vários pontos da área e alterações no entorno da Reserva, ou seja, substituição de remanescentes de vegetação natural por cana-de-açúcar e pastagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em uma Reserva de Cerrado com 38,7 ha, localizada no município de Corumbataí-SP (22° 15' S de latitude, 47° W de longitude, 800 a 830 metros de altitude).

O clima da região é Tropical (CWA, de acordo com Köppen), que é caracterizado por duas estações definidas, sendo uma chuvosa e outra mais seca. A temperatura média anual é de 20,4° C e a precipitação média anual de 1517 mm (MONTEIRO & AULINO, 1981). Corumbataí está localizada no Planalto Ocidental Paulista, na unidade geomorfológica denominado Planalto Residual de São Carlos.

O solo da Reserva de Cerrado de Corumbataí é bastante arenoso contendo de 6 a 18% de argila e 61 a 69% de areia (CÉSAR, 1988).

A vegetação, segundo CAMARGO & ARENS (1969), apresentava fisionomias características de cerrado com evidentes transições, descritas como campo limpo, cerrado, cerradão e mata seca.

PICOLLO (1971) divide a área denominada de cerrado, em cerrado menos denso e cerrado mais denso. Baseado no esquema das fisionomias de Cerrado, apresentadas por COUTINHO (1992), atualmente grande parte da área é constituída por cerradão e cerrado *strictu sensu*. Há, também, relíctus de mata seca, com a presença de cactos.

O método de coleta foi o da "varredura" das plantas com flores com rede entomológica, conforme SAKAGAMI, *et.al.* (1967). As coletas foram realizadas quinzenalmente, durante um ano (junho de 2000 a maio de 2001), em um período de 12 horas/dia (das 6:00 as 18:00 h).

Para isto, foram estabelecidos três transectos de 10.000 m² cada (A, B e C), ao longo de trilhas já existentes. O transecto **A** foi estabelecido no cerradão (320x31,25 m), o **B** (800x12 m) foi fixado no cerradão-cerrado *strictu sensu* e o transecto **C** (400x25 m) no cerrado *strictu sensu* (Figura 1). Estes foram demarcados utilizando o GPS (sistema de posicionamento global).

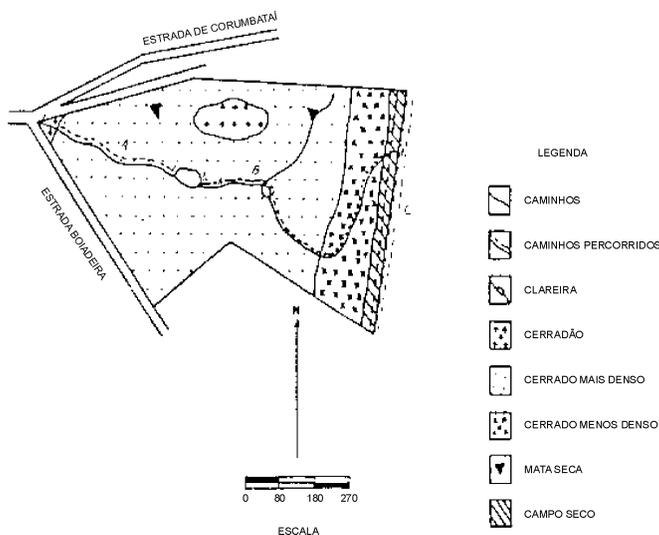


Figura 1. Mapa da Reserva de Cerrado de Corumbataí e os transectos percorridos (A, B e C).

A cada dia de coleta, os transectos foram percorridos alternadamente e cada planta com flores abertas foi observada por cinco minutos. Neste intervalo, cada indivíduo que pousava sobre as flores foi observado, capturado, morto e numerado.

Todo o material coletado foi preservado, utilizando-se as técnicas usuais. As amostras de todas as espécies vegetais com flores foram coletadas e herborizadas. As exsiccatas das espécies vegetais foram depositadas no Herbarium (S.P.F.R.) da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, e no Herbarium Rio Clarence (H.R.C.B.). As abelhas foram depositadas na Coleção do Setor de Ecologia da FFCLRP-USP (Campus de Ribeirão Preto-SP). Tanto as abelhas quanto as plantas foram identificadas utilizando chaves existentes na literatura e utilizando coleções de referência (UNESP- Rio Claro e FFCLRP-USP Ribeirão Preto). Colaboraram nas identificações, além dos autores, o Prof. Dr. Sebastião Laroca, Profa. Dra. Elenice M. Varanda, Profa. Dra. Silvana P. Godoy, Valnice T. Rampin, Ms. Sidnei Mateus, José Carlos Serrano, Profa. Dra. Danuncia Urban, e o Prof. Dr. Jesus Santiago Moure.

Para representar a abundância relativa das espécies de abelhas e os seus limites de confiança ($p=0,05$) foi utilizado o método da probabilidade de ocorrência de KATÔ *et al.* (1952). A

diversidade de abelhas foi estimada pelo índice de SHANNON-WIERNER (H'), e eqüitatividade (J) o índice de PIELOU (1975).

Para representar graficamente a diversidade foram utilizados os seguintes procedimentos: Regressão linear semilog e Log normal de PRESTON (1948).

A similaridade entre as comunidades de abelhas e plantas foi estimada pelo coeficiente de SORENSEN (WOLDA, 1981).

DADOS CLIMÁTICOS

Os dados climáticos apresentados na Figura 2 foram adquiridos com o Sr. Mário José Galdini (Chácara Marilene), responsável pela coleta dos dados para o IAC (Instituto Agromômico de Campinas). A Chácara Marilene fica a aproximadamente 10 Km de distância da área de estudo.

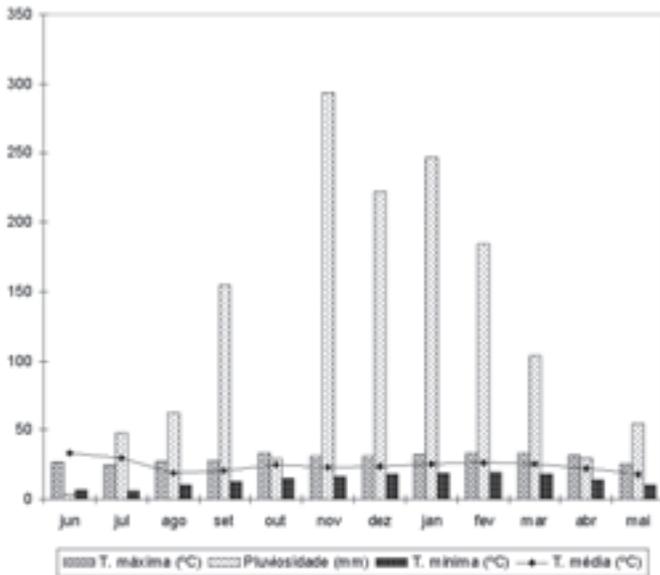


Figura 2. Dados climáticos da Reserva de Cerrado de Corumbataí, no período de junho de 2000 a maio de 2001.

RESULTADOS

Fauna Apícola

Um total de 923 indivíduos foram capturados nas flores durante o período de coleta na área, representando 5 famílias e 103 espécies de abelhas (Tab 1). Apidae foi a família melhor representada (68 espécies – 803 indivíduos), seguida por Halictidae (21 espécies – 45 indivíduos), Megachilidae (7 espécies – 20 indivíduos), Colletidae (6 espécies – 32 indivíduos) e Andrenidae (1 espécie – 23 indivíduos) (Fig 3 A e B).

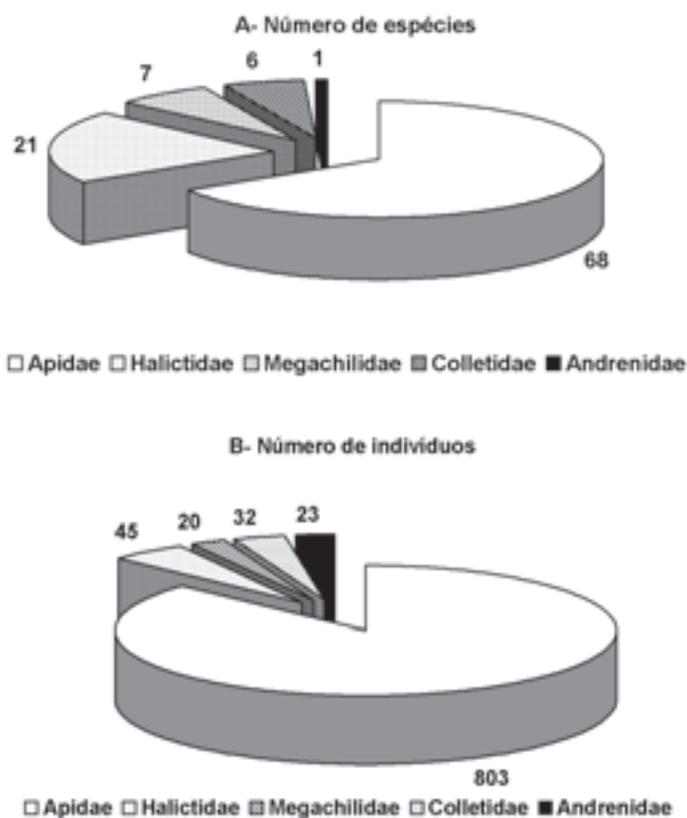


Figura 3. Abundância relativa das famílias de abelhas coletadas na Reserva de Cerrado de Corumbataí, no período de junho de 2000 a maio de 2001.

Tabela 1. Espécies de abelhas, e as espécies vegetais coletadas na Reserva de Cerrado de Corumbataí, no período de junho de 2000 a maio de 2001.

M= macho F= fêmea T= total
Plantas visitadas= os número em negrito referem-se aos números das plantas da Tabela 02; () = quantidade de indivíduos coletados. *= coletadas em vôo

ESPÉCIES DE ABELHAS	M	F	T	PLANTAS VISITADAS
Apidae				
Apinae				
Apini				
1- <i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	272	272		5(3); 9(1); 12(1); 13(9); 14(5); 18(1); 19(1); 24(1); 27(49); 34(63); 45(6); 46(1); 47(1); 48(1); 54(1); 72(6); 80(1); 83(3); 99(1); 100(26); 101(12); 103(1); 104(56); 106(6); 111(7); 112(1); 113(3); 119(5)
Bombini				
2- <i>Bombus (Fervidobombus) atratus</i> Franklin, 1913	14	14		24(1); 90(2); 109(1); 111(4); 112(5); 116(1);
3- <i>Bombus (Fervidobombus) morio</i> Swederus, 1787	4	4		67(1); 90(1); 111(1); vôo(1)
Centridini				
4- <i>Centris (Centris) nitens</i> Lepeletier, 1841		5	5	67(4); 90(1)
5- <i>Centris (Centris) varia</i> Erichson, 1848	12	12		67(12)
6- <i>Centris (Centris) flavifrons</i> Fabricius, 1775	1	1		67 (1)
7- <i>Centris (Melanocentris) xanthocnemis</i> Perty, 1833	1	1		65(1)
8- <i>Centris (Melacentris) dorsata</i> Lepeletier, 1841		1	1	50(1)
9- <i>Centris (Paremisia) fuscata</i> Lepeletier, 1841	1	2	3	62(1); 65(1); 90(1)
10- <i>Centris (Ptilotopus) scopipes</i> Friese, 1899		3	3	108(1)
11- <i>Epicharis (Epicharis) flava</i> Friese, 1900	9	9		26(1); 65(1); 67(4); 68(1); 108(2)
12- <i>Epicharis (Epicharitides) cockerelli</i> Friese, 1900	3	5	8	67(3♀); 98(2♂, 1♀); 111(1♂, 1♀);
13- <i>Epicharis (Epicharoides) grandior</i> Friese, 1899	4	4		61(2); 67(1); 111(1);
14- <i>Epicharis (Epicharoides) albofasciata</i> Smith, 1974		2	2	67(2)
15- <i>Epicharis (Hoplepicharis) affinis</i> Smith, 1874	7	7		24(1); 67(5); 108(1)
16- <i>Epicharis (Triepicharis) schrottkyi</i> Friese, 1899	11	11		62(1); 67(8); 111(1); 119(1)
17- <i>Epicharis (Xanthericharis) bicolor</i> Smith, 1854	3	3		67(1); 98(1); 111(1)
Eucerini				
18- <i>Thygater (Thygater) analis</i> Lepeletier, 1841	5	1	6	111(5♂, 1♀)
Euglossini				
19- <i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i> Lepeletier, 1841	2	2		28(1); 90(1)
Meliponini				
20- <i>Friesella schrottkyi</i> Friese, 1900		1	1	67(1)
21- <i>Leurotrigona muelleri</i> Friese, 1900	3	3		78(3)
22- <i>Melipona quadrifasciata quadrifasciata</i> Lepeletier, 1936	3	3		61(3)
23- <i>Melipona quadrifasciata anthidioides</i> Lepeletier, 1936	1	2	3	18(1♂); 74(2♀)
24- <i>Paratrigona lineata</i> Lepeletier, 1836	13	13		07(1); 41(6); 78(6);
25- <i>Plebeia droryana</i> Friese, 1900	3	3		5(1); 41(1); 104(1);
26- <i>Schwarziana quadripunctata</i> Lepeletier, 1836	5	5		24(1); 57(2); 83(2);
27- <i>Scaptotrigona depilis</i> Moure, 1942	9	9		34(2); 57(2); 83(1); 100(4)
28- <i>Scaptotrigona postica</i> Latreille, 1807	8	8		57(1); 66(1); 83(3); 100(3);
29- <i>Tetragonisca angustula</i> Latreille, 1811				07(1); 41(8)
30- <i>Trigona fuscipennis</i> Friese, 1900	1		1	46(1)
31- <i>Trigona hyalinata</i> Lepeletier, 1836		1	1	111(1)
32- <i>Trigona spinipes</i> Fabricius, 1793	214	214		07(29); 09(13); 14(2); 24(1); 26(1); 27(1); 30(1); 34(8); 41(55); 57(4); 58(9); 62(3); 66(6); 91(1); 104(1); 111(3); 116(76)
33- <i>Trigona truculenta</i> Almeida, 1985	10	10		07(1); 29(2); 34(2); 55(5)

continua

continuação (Tabela 1)

ESPÉCIES DE ABELHAS	M	F	T	PLANTAS VISITADAS
Osirini				
34- <i>Osiris</i> sp.		1	1	44(1)
Exomalopsini				
35- <i>Exomalopsis</i> (<i>Exomalopsis</i>) <i>aff. analis</i> Smith, 1851	2	1	3	18(1♂);76(1♀); 111(1♂)
36- <i>Exomalopsis</i> (<i>Phanomalopsis</i>) sp.	4	1		57(1)
Rhathymini				
37- <i>Rhathymus cf. unicolor</i> Smith, 1854 1	1	4	5	98(1♂); 119(3♀); vôo(1♀)*
38- <i>Rhathymus bicolor</i> Lepeletier & Serville, 1828	1			98(1)
39- <i>Rhathymus cf. acutiventris</i> Friese		1	1	98(1)
40- <i>Rhathymus</i> sp.	1	2	3	108(1♀); 109(1♂); 111(1♀)
Tapinotaspidini				
41- <i>Arhysoceble xanthopoda</i> Moure, 1948		2	2	67(1); 68(1);
42- <i>Paratetrapedia</i> sp.1		8	8	64(1); 67(5); 78(1); 111(1)
43- <i>Paratetrapedia</i> sp.2		2	2	67(1); 116(1)
44- <i>Paratetrapedia</i> sp.3		1	1	78(1)
45- <i>Paratetrapedia</i> (<i>Lophopedia</i>) sp.1	8	13	21	10(1♂); 66(1♂, 1♀); 67(7♀);78(1♂, 3♀);101(1♂, 1♀);109(4♂); 111(1♀)
46- <i>Paratetrapedia</i> (<i>Lophopedia</i>) sp.2		8	8	44(1); 67(4); 101(2); 116(1);
47- <i>Paratetrapedia</i> (<i>Lophopedia</i>) sp.3	1		1	40(1)
48- <i>Paratetrapedia</i> (<i>Lophopedia</i>) sp.4		1	1	67(1)
Tetrapediini				
49- <i>Tetrapedia</i> (<i>Tetrapedia</i>) <i>amplitarsis</i> Friese, 1899	17	8	25	05(1♂); 15(1♀); 46(1♂); 66(1♂); 67(12♂ 5♀); 101(2♂1♀); 110(1♀)
50- <i>Tetrapedia</i> (<i>Tetrapedia</i>) <i>diversipes</i> Klug, 1810	2	3	5	66(1♀);67(1♂,1♀);90(1♀); 116(1♂)
51- <i>Tetrapedia curvitaris</i> Friese, 1899	3	1	4	05(1♂); 66(1♂); 67(1♂, 1♀);
52- <i>Tetrapedia</i> sp.	1	1	2	05(1♂); 104(1♀)
Nomadinae				
Nomadini				
53- <i>Nomada</i> sp.		2	2	13(1); 40(1)
Xylocopinae				
Ceratini				
54- <i>Ceratina</i> (<i>Crewella</i>) <i>gossypii</i> Schrottky, 1907	1	1		09(1)
55- <i>Ceratina</i> (<i>Crewella</i>) <i>maculifrons</i> Smith, 1854	1	1		25(1)
56- <i>Ceratina</i> sp.1		1	1	25(1)
57- <i>Ceratina</i> sp.2		2	2	46(1); 109(1)
58- <i>Ceratina</i> sp.3		1	1	12(1)
59- <i>Ceratina</i> sp.4		1	1	10(1)
60- <i>Ceratina</i> sp.5	8	8		10(4); 12(2); 110(1); vôo(1)*
61- <i>Ceratina</i> sp.6	4	4		10(4)
62- <i>Ceratina</i> sp.7	1	1		07(1)
63- <i>Ceratina</i> (<i>Ceratinula</i>) <i>muelleri</i> Friese, 1910		7	7	07(3); 09(2); 62(2);
64- <i>Ceratina</i> (<i>Ceratinula</i>) sp.1	6	6	12	07(4♀, 4♂); 09(1♀); 18(1♂); 61(1♂); 116(1♀);
65- <i>Ceratina</i> (<i>Ceratinula</i>) sp.2		1	1	98(1)
Xylocopini				
66- <i>Xylocopa</i> (<i>Megaxylocopa</i>) <i>frontalis</i> Olivier 1789		4	4	23(2); 26(1); 50(1);
67- <i>Xylocopa</i> (<i>Neoxylocopa</i>) <i>suspecta</i> Moure & Camargo, 1988	11	11		27(2); 48(1); 49(1); 50(3); 57(1); 111(2); 119(1)
68- <i>Xylocopa</i> (<i>Schoenherria</i>) <i>macrops</i> Lepeletier, 1841	1	1	2	57(1♀); 67(1♂)
Total de indivíduos da família Apidae			803	
Total de espécies da família Apidae			68	

continua

continuação (Tabela 1)

ESPÉCIES DE ABELHAS	M	F	T	PLANTAS VISITADAS
HALICTIDAE				
Halictinae				
Augochlorini				
69- <i>Augochlora (Augochlora) caerulea</i> Cockerell, 1900		1	1	98(1)
70- <i>Augochlora (Augochlora) aff. foxiana</i> Cockerell, 1900		2	2	09(2)
71- <i>Augochlora (Augochlora) aff. pyrgo</i> Schrotty, 1910		1	1	09(1)
72- <i>Augochlora</i> sp.1		1	1	108(1)
73- <i>Augochlora</i> sp.2		3	3	24(1); 61(1); 87(1)
74- <i>Augochloropsis cupreola</i> Cockerell, 1900		6	6	07(1); 19(1); 91(3); 110(1)
75- <i>Augochloropsis semele</i> Schrottky, 1902		2	2	24(1); 46(1)
76- <i>Augochloropsis patens</i> Vachal, 1903		8	8	29(1); 57(1); 67(2); 89(1); 90(1); 98(1); 119(1);
77- <i>Augochloropsis</i> sp.1		1	1	116(1)
78- <i>Augochloropsis</i> sp.2		3	3	67(3)
79- <i>Augochloropsis</i> sp.3	1	1	2	67(1♀, 1♂);
80- <i>Paraxystoglossa andromache</i> Schrottky, 1909		1	1	66(1)
81- <i>Paraxystoglossa</i> sp.		1	1	90(1)
82- <i>Pseudaugochlora graminea</i> Fabricius, 1804		1	1	90(1)
83- <i>Temnosoma laevigatum</i> Smith, 1879	3		3	46(1); 74(1); 81(1)
Halictini				
84- <i>Agapostemon chapadensis</i> Cockerell, 1900	1		1	57(1)
85- <i>Caenohalictus aff. implexus</i> Moure, 1950		4	4	07(3); 18(1)
86- <i>Caenohalictus</i> sp.	1		1	07(1)
87- <i>Dialictus osmioides</i> Ducke, 1902		1	1	18(1)
88- <i>Dialictus</i> sp.1		1	1	41(1)
89- <i>Habralictus callichroma</i> Cockerell, 1904			1	104(1)
Total de indivíduos da família Halictidae			45	
Total de espécies da família Halictidae			21	
MEGACHILIDAE				
Megachilinae				
Anthidiini				
90- <i>Anthodiocetes megachiloides</i> Holmberg, 1903	4	1	1	109(1)
91- <i>Hypanthidium divaricatum</i> Smith, 1854		1	5	09(1♀); 10(3♂); 101(1♂)
Megachilini				
92- <i>Coelyoxis</i> sp.		1	1	116(1)
93- <i>Megachile (Austromegachile) corona</i> Mitchell, 1930		2	2	19(1); 109(1)
94- <i>Megachile (Trichurochile) gracilis</i> Schrotky, 1902	4	2	6	12(1♂); 109(1♂); 111(2♂, 2♀)
95- <i>Megachile (Leptotridina) sp.</i>		1	1	111(1)
96- <i>Megachile</i> sp.	4		4	109(2); 111(2)
Total de indivíduos da família Megachilidae			20	
Total de espécies da família Megachilidae			7	
COLLETIDAE				
Diphaglossinae				
Caupolicanini				
97- <i>Ptiloglossa aenigmatica</i> Moure, 1945	9	2	11	05(1♂); 60(2♂); 111(6♂, 2♀)
Hylaeinae				
98- <i>Hylaeus</i> sp.1	2	1	3	18(2♂, 1♀)
99- <i>Hylaeus</i> sp.2	11	1	12	18(6♂); 61(5♂); 116(1♀)
100- <i>Hylaeus</i> sp.3	3		3	61(3)
101- <i>Hylaeus</i> sp.4		1	1	18(1)
102- <i>Hylaeus</i> sp.5	1	1	2	18(1♂); 61(1♀)

continua

continuação (Tabela 1)

ESPÉCIES DE ABELHAS	M	F	T	PLANTAS VISITADAS
Total de indivíduos da família Colletidae			32	
Total de espécies da família Colletidae			6	
ANDRENIDAE				
Oxaeinae				
103- <i>Oxae flavescens</i> Klug, 1807	14	9	23	13(1♀); 23(2♂); 24(4♂, 1♀); 26(1♂); 27(1♂, 2♀); 57(1♂); 90(3♀); 108(1♀); 111(5♂, 1♀);
Total de indivíduos da família Andrenidae			23	
Total de espécies da família Andrenidae			1	
Total de indivíduos coletados			923	
Total de espécies coletadas			103	

A distribuição das espécies de abelhas ao longo do período de estudo demonstrou que a família Apidae foi a mais abundante em quase todos os meses e que Halictidae foi representada de agosto/ 2000 a maio/ 2001; Megachilidae foi mais representativa entre os meses de dezembro/ 2000 a abril/ 2001; Colletidae ocorreu em dezembro/ 2000 a abril/ 2001; Andrenidae de novembro/ 2000 a maio/ 2001(Fig. 4).

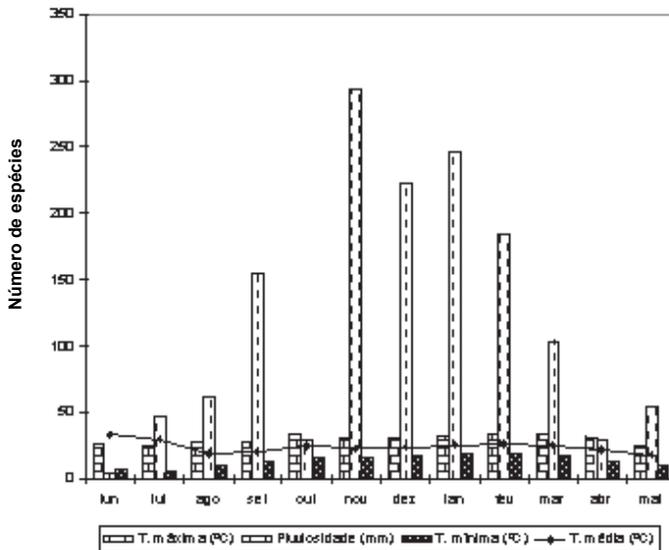


Figura 4. Número de espécies distribuídas ao longo do período de coleta (junho de 2000 a maio de 2001), na Reserva de Cerrado de Corumbataí.

A distribuição do número de indivíduos, ao longo do período de coleta, demonstrou que Apidae, novamente, foi a família mais abundante que visitaram as flores em quase todo o período; em Halictidae, a maior abundância de indivíduos foi constatada em novembro/ 2000. As famílias Megachilidae e Colletidae foram melhores representadas nos meses de fevereiro e abril de 2001, respectivamente; em Andrenidae, a maior abundância de indivíduos nas flores foi em janeiro de 2001 (Fig. 5).

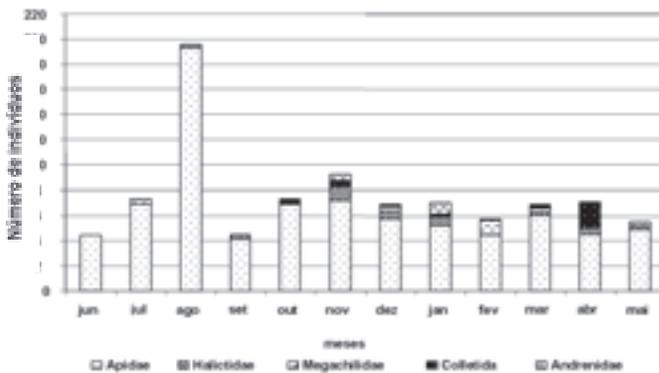
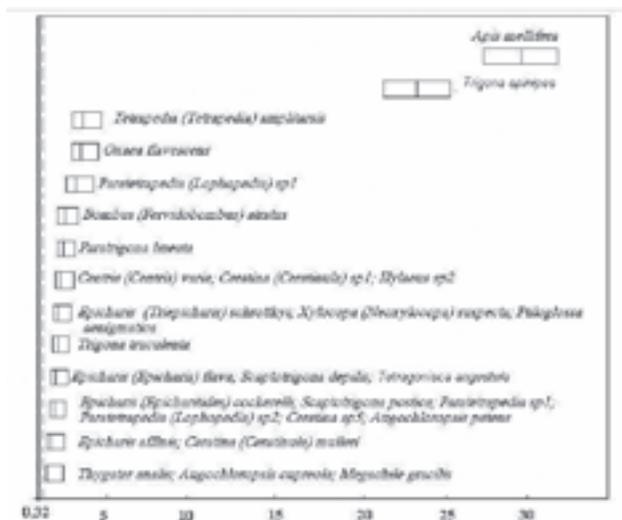


Figura 5. Número de indivíduos distribuídos ao longo do período de coleta (junho de 2000 a maio de 2001), na Reserva de Cerrado de Corumbataí.

Vinte e oito espécies de abelhas dominantes foram determinadas na área, sendo *Apis mellifera* e *Trigona spinipes*, representadas com um maior percentual de indivíduos; Apidae representou 78,5% das espécies dominantes; Halictidae e Colletidae, 7,1%; Megachilidae e Andrenidae 3,5% (Fig. 6).

As curvas de distribuição de freqüência das espécies de abelhas por classes de indivíduos ou “oitavas de abundância” mostram um grande número de espécies representadas por poucos indivíduos, entre as oitavas 1 e 2, e um pequeno número de espécies com muitos indivíduos, entre as oitavas 7 e 8 (Fig. 7).



Frequência (%) e Limites de confiança

Figura 6. Abundância relativa (%) das espécies dominantes de abelhas na Reserva de Cerrado de Corumbataí, visualizada pelo método de probabilidade de ocorrência. Os extremos das barras horizontais representam os limites de confiança (Kato *et al.*, 1952) e a linha vertical de cada uma delas, a razão percentual. A linha pontilhada vertical representa o limite superior para $K=0$.

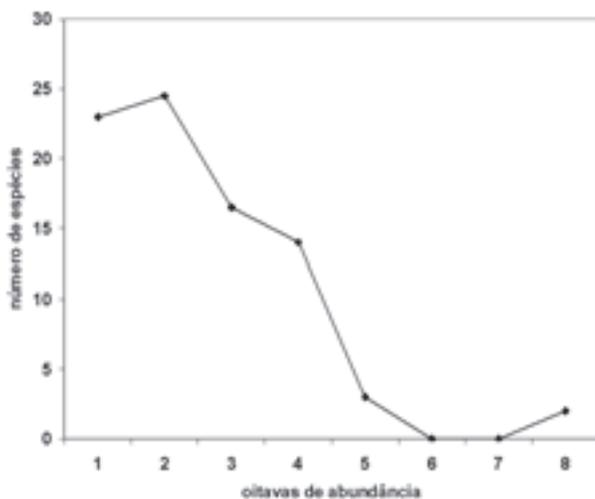


Figura 7. Curvas de distribuição da abundância relativa das espécies de abelhas coletadas na Reserva de Cerrado de Corumbataí, no período de junho de 2000 a maio de 2001. O nível de abundância é indicado na ordenada por classes ou “oitavas” com limite superior 2(1), 2(2), 2(3)... 2(n) indivíduos.

A análise das freqüências de abelhas coletadas nos diferentes intervalos de hora demonstrou que Apidae apresentou um maior número de indivíduos visitando as flores entre as 12-14h; Halictidae, das 10-12h e das 8-10h; Megachilidae e Colletidae, entre 14-16h. Os horários de visitas da família Andrenidae variou muito, mas um pico de visitas ocorreu em janeiro/2001 entre 08-10h (Fig. 8, 9 e 10).

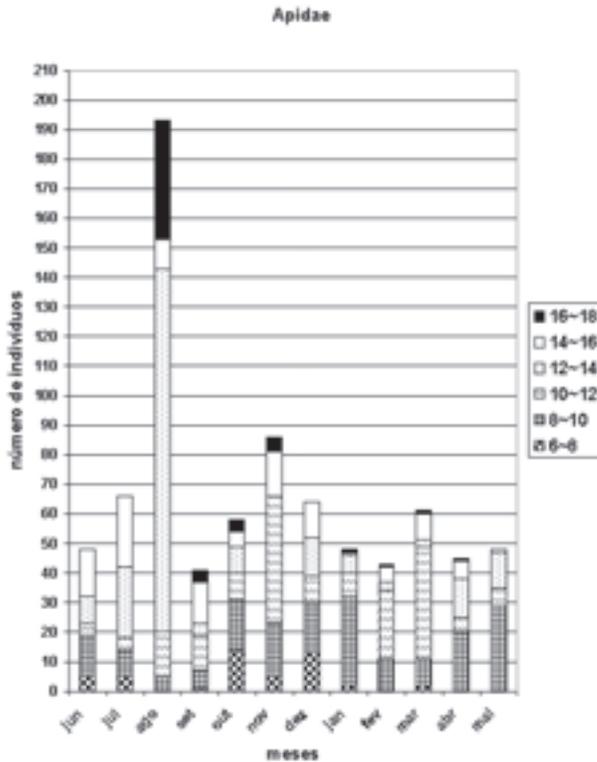


Figura 8. Freqüência de abelhas da família Apidae coletadas nas flores, nos diferentes intervalos de hora, na Reserva de Cerrado de Corumbataí, de junho de 2000 a maio de 2001.

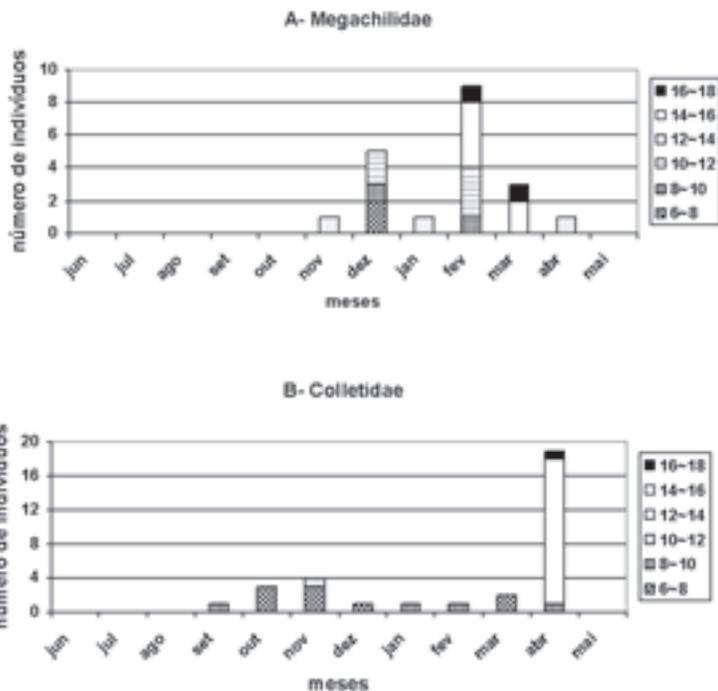


Figura 9. Freqüência de abelhas (separadas por família) coletadas nas flores, nos diferentes intervalos de hora, na Reserva de Cerrado de Corumbataí, de junho de 2000 a maio de 2001.

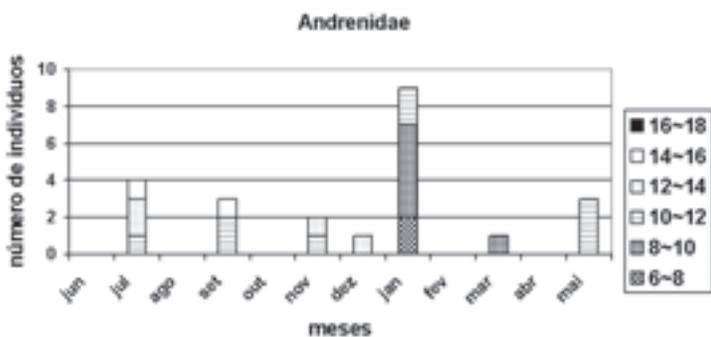


Figura 10. Freqüência de abelhas da família Andrenidae coletadas nas flores, nos diferentes intervalos de hora, na Reserva de Cerrado de Corumbataí, de junho de 2000 a maio de 2001.

Os resultados das análises da diversidade, calculada pelo índice de Shannon-Wearner (H) foi 3,0, da uniformidade ou equitatividade (índice de Pielou (J)) 0,63 e a riqueza, calculada pelo índice de Jackknife (d) 9,0.

A similaridade, calculada pelo índice de Sorensen (S), juntamente com os dados de CAMPOS (1989), foi 24,5% para a fauna apícola. Resalta-se que não foram incluídas nessa análise indivíduos que não foram identificados até espécie (ex. *Hylaeus* sp1). Não foi possível a comparação do material coletado dos trabalhos citados.

Os índices de correlação de Pearson (R) e as retas de distribuição de frequência das faunas de abelhas de Corumbataí (calculados juntamente com os dados levantados por CAMPOS (1989)) mostram que em ambos, as comunidades de abelhas apresentam índices de correlação muito próximos (CAMPOS (1989) $R=0,989303$; presente estudo $R=0,960209$) e as declividades das retas, também, aproximadas (Fig. 11).

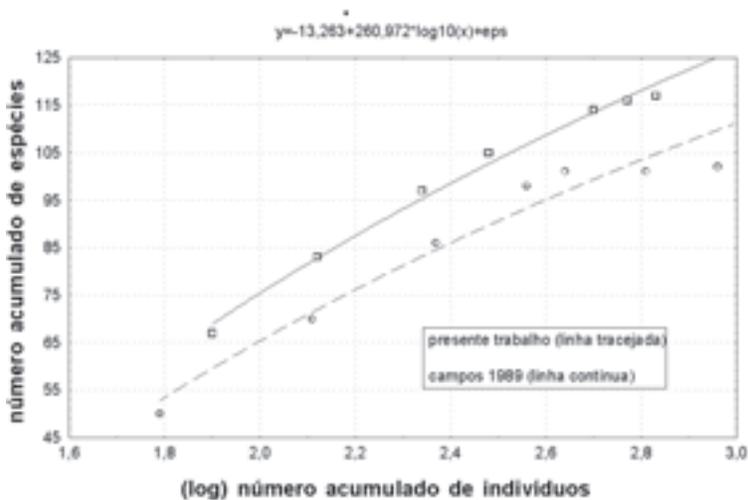


Figura 11. Relação ente o número acumulado de espécies e o logaritmo do número acumulado de abelhas nos dois trabalhos (Campos, 1989 e o presente) na Reserva de Cerrado de Corumbataí.

Flora

Um total de 119 espécies vegetais pertencentes a 38 famílias e 92 gêneros floresceram nos transectos, durante o período de coleta (Fig. 12 e 13). A família com maior número

de espécies foi Asteraceae (14 espécies), seguidas por Leguminosae (12), Malpighiaceae, Melastomataceae e Rubiaceae (8). As outras famílias apresentaram um número de espécies inferior a 8 (Tab. 2).

Tabela 2. Espécies vegetais coletadas, no período de junho de 2000 a maio de 2001, na Reserva de Cerrado de Corumbataí, e as espécies de abelhas visitantes.

RECURSO- tipo de recurso oferecido pela flor (P= Pólen; N= Néctar; NEF= Nectário extra-floral). **NÚMERO TOTAL DE ABELHAS** - (♀= número de fêmeas; ♂= número de machos; ()= total de indivíduos coletados). **ESPÉCIES DE ABELHAS VISITANTES-** os números em negrito referem-se as espécies de abelhas que visitaram as flores (v. Tabela 1); () = número de indivíduos (macho ou fêmea) coletados

ESPÉCIES VEGETAIS VISITADAS	RECURSO	Nº TOTAL DE ABELHAS	ESPÉCIES DE ABELHAS VISITANTES
1- <i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntize	P		
ANONACEAE			
2- <i>Anona coriacea</i> Mart.	P		
3- <i>Duguetia furfuracea</i> (A. St.Hil.)			
4- <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	P, N		
APOCYNACEAE			
5- <i>Forsterona glabrescens</i> Mull. Arg.	P, N	4♂ 4♀ (8)	1(3♀); 25(1♀); 49(1♂); 51(1♂); 52(1♂); 97(1♂)
6- <i>Temnadenia violaceae</i> (Vell) Miers	P, N		
ARALIACEAE			
7- <i>Didymopanax vinosum</i> (Cham. & Schlall.)	P, N	5♂, 44♀ (49)	24(1♀); 29(1♀); 32(29♀); 33(1♀); 62(1♀); 63(3♀); 64(3♂ 4♀); 74(1♀); 85(3♀); 86(2♂)
ASTERACEAE			
8- <i>Achyrocline satureioides</i> D.C.	P, N		
9- <i>Baccharis dracunculifolia</i> D.C.	P, N	22 ♀ (22)	1(1♀); 32(13♀); 54(1♀); 63(2♀); 64(1♀); 70(2♀); 71(1♀); 91(1♀)
10- <i>Bidens gardneri</i> Baber.	P, N	4♂ 9♀ (13)	45(1♂); 59(1♀); 60(4♀); 61(4♀); 91(3♂)
11- <i>Eremanthus sphaerocephalus</i> Baker	P, N		
12- <i>Eupatorium barbacense</i> Hieron		1♂, 4♀ (5)	1(1♀); 58(1♀); 60(2♀); 94(1♂)
13- <i>Eupatorium maximilianii</i> Schard.	P, N	11♀ (11)	1(9♀); 53(1♀); 103(1♀)
14- <i>Gocnatia barrosii</i> Cabr.	P, N	7♀ (7)	1(5♀); 32(2♀)
15- <i>Gocnatia polimorpha</i> (lers.) Cabr.	P, N	1♀ (1)	49(1♀)
16- <i>Gocnatia pulchra</i> }Cabr.	P, N		
17- <i>Hoechnephyton trixoides</i> Cabr.	P, N		
18- <i>Mikania cardifolia</i> (L.) Wield	P, N	12♂, 5♀ (17)	1(1♀); 35(1♂); 23(1♂); 64(1♂); 85(1♀); 87(1♀); 98(2♂ 1♀); 99(6♂); 101(1♀); 102(1♂)
19- <i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less) Baker	P, N	3♀ (3)	1(1♀); 74(1♀); 93(1♀)
20- <i>Vernonia ruficoma</i> Schlecht.	P, N		
21- <i>Viguiera robusta</i>	P, N		
BIGNONIACEAE			
22- <i>Arrabidaea pulchella</i> (Cham.) Bureau	P, N		
23- <i>Arrabidaea pulchra</i> (Cham.) Sanduith	P, N	2♂ 2♀ (4)	66(2♀); 103(2♂)
24- <i>Distictella elongata</i> (Vahl.) Urb.	P, N	4♂ 8♀ (12)	1(1♀); 2(1♀); 15(1♀); 26(1♀); 32(1♀); 73(1♀); 75(1♀); 103(4♂, 1♀)

continua

continuação (Tabela 2)

ESPÉCIES VEGETAIS VISITADAS	RECURSO	Nº TOTAL DE ABELHAS	ESPÉCIES DE ABELHAS VISITANTES
25- <i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) A. DC.	P, N	2♀(2)	55(1♀); 56(1♀)
26- <i>Memora peregrine</i> (Miers) Sandui.	P, N	1♂, 3♀(4)	11(1♀); 32(1♀); 66(1♀); 103(1♂)
27- <i>Pyrostegia venusta</i> (Ker) Miers	P, N	1♂, 54♀(55)	1(49♀); 32(1♀); 67(2♀); 103(1♂, 2♀)
BROMELIACEAE			
28- <i>Bromelia antiacontha</i>	P, N	1♀(1)	19(1♀)
BOMBACACEAE			
29- <i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	P, N	3♀(3)	33(2♀); 76(1♀)
CARYOCARACEAE			
30- <i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	P, N	1♀(1)	32(1♀)
31- <i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc) Benth.	P, N		
32- <i>Licania humilis</i> Cham. & Schltld.	P, N		
CYPERACEAE			
33- <i>Cyperus</i> sp.	P		
34- <i>Rynchospora</i> sp.	P	75♀(75)	1(63♀); 27(2♀); 32(8♀); 33(2♀)
DILLENIAEAE			
35- <i>Davilla elliptica</i> St.-Hil.	P		
ERYTHROXYLACEAE			
36- <i>Erythroxylum cumeifolium</i> (Mart.) O.E. Schutz.	P, N		
37- <i>Erythroxylum pellterianum</i> St.-Hil.	P, N		
38- <i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	P, N		
EUPHORBIAEAE			
39- <i>Croton</i> sp.	P, N		
40- <i>Julocroton fuscencens</i> (Speg.) Bail	P, N	1♂, 1♀(2)	47(1♂); 53(1♀)
41- <i>Pera glabrata</i> (Schott.) (Bail.)		71♀(71)	24(6♀); 25(1♀); 29(8♀); 32(55♀); 88(1♀)
42- <i>Sebastiania serrulata</i> M. Org.			
43- <i>Hyptis eriphylla</i> Polh ex. Benth	P, N		
44- <i>Hyptis rugosa</i> Benth	P, N	2♀(2)	34(1♀); 46(1♀)
LAURACEAE			
45- <i>Ocotea pulchella</i> (Mart.)	P	6♀(6)	1(6♀)
LEGUMINOSAE			
Cesalpinoidea			
46- <i>Acosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yakol.	P, N	3♂, 3♀(6)	1(1♀); 30(1♂); 49(1♂); 57(1♀); 75(1♀); 83(1♂)
47- <i>Acosmium subelegans</i> (Mohl.) Yakol.	P, N	1♀(1)	1(1♀)
48- <i>Bauhinia bongardii</i> Steud.	P, N	2♀(2)	1(1♀); 67(1♀)
49- <i>Cassia</i> sp.	P	1♀(1)	67(1♀)
50- <i>Senna rugosa</i> (G.Don.) Irwin & Barneby	P	5♀(5)	8(1♀); 66(1♀); 67(3♀)
Faboidea			
51- <i>Crotalaria obovata</i> (G. don.) Poihl	P, N		
52- <i>Stylosanthes guianensis</i> SW.	P, N		
Mimosoidea			
53- <i>Acacia polyphylla</i> A. DC.	P, N		
54- <i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	P, N, NEF	1♀(1)	1(1♀)
55- <i>Dimorphandra mollis</i> Benth	P, N	5♀(5)	35(5♀)
56- <i>Mimosa obtusifolia</i> Willd.	P, N		
57- <i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Benth	P, N	13♀, 2♂(15)	36(1♀); 26(2♀); 27(2♀); 28(1♀); 32(4♀); 67(1♀); 68(1♀); 76(1♀); 84(1♂); 103(1♂)
LITHRACEAE			
58- <i>Diphosodum virgatus</i> Pohl.	P, N	9♀(9)	32(9♀)

continua

continuação (Tabela 2)

ESPÉCIES VEGETAIS VISITADAS	RECURSO	Nº TOTAL DE ABELHAS	ESPÉCIES DE ABELHAS VISITANTES
LORANTHACEAE			
59- <i>Struthanthus</i> sp.	P		
LYTHRACEAE			
60- <i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	P, N	2♂(2)	97(2♂)
MALPIGHIACEAE			
61- <i>Banisteriopsis adenopoda</i> (A. Juss.) B. Gates	P, O, NEF	9♂, 7♀(16)	13(2♀); 22(3♀); 64(1♂); 73(1♀); 99(5♂); 100(3♂); 102(1♀)
62- <i>Banisteriopsis argirophylla</i> (A. Juss.) B. Gates	P, O, NEF	7♀(7)	9(1♀); 16(1♀); 32(3♀); 63(2♀)
63- <i>Banisteriopsis pubipetala</i> (A. Juss.) Cuatrecasas	P, O		
64- <i>Banisteriopsis</i> sp.	P, O, NEF	1♀(1)	42(1♀)
65- <i>Banisteriopsis stellaris</i> (Gris, Gates)	P, O, NEF	3♀(3)	7(1♀); 9(1♀); 11(1♀)
66- <i>Byrsonima coccolobifolia</i> A. Juss.	P, O	3♂, 10♀(13)	28(1♀); 32(6♀); 45(1♂, 1♀); 49(1♂); 50(1♀); 51(1♂); 80(♀)
67- <i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss.	P, O	16♂, 75♀(91)	3(1♀); 4(4♀); 5(12♀); 6(1♀); 11(4♀); 12(3♀); 13(1♀); 14(2♀); 15(5♀); 16(8♀); 17(1♀); 20(1♀, 41(1♀); 42(5♀); 43(1♀); 45(7♀); 46(4♀); 48(1♀); 49(12♂, 5♀); 50(1♂, 1♀); 51(1♂, 1♀); 68(1♂); 76(2♀); 78(3♀); 79(1♂, 1♀)
68- <i>Peixotoa reticulata</i> Griseb.	P, O	2♀(2)	11(1♀); 41(1♀)
MALVACEAE			
69- <i>Sida cordifolia</i> L.	P, N		
MELASTOMATACEAE			
70- <i>Leandra lacunosa</i> Cogn.	P, N		
71- <i>Miconia albicans</i> Triana	P, N		
72- <i>Miconia chartaceae</i> Triana	P, N	6♀(6)	1(6♀)
73- <i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naud	P, N		
74- <i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) ADC.	P, N	1♂, 2♀(3)	23(2♀); 83(1♂)
75- <i>Miconia sellwiana</i> Naud.	P, N		
76- <i>Miconia stenostachya</i> A. DC.	P, N	1♀(1)	35(1♀)
77- <i>Tibouchina</i> sp.			
MYRSINACEAE			
78- <i>Rapanea guianaensis</i> Aubl.	P	1♂, 14♀(15)	21(3♀); 24(6♀); 42(1♀); 44(1♀); 45(1♂, 3♀)
MYRISTICACEAE			
79- <i>Virola sebifera</i> Aubl.	P		
MYRTACEAE			
80- <i>Campomanesia pubescens</i> (DC) Berg.	P	1♀(1)	1(1♀)
81- <i>Eugenia</i> sp1	P	1♂(1)	83(1♂)
82- <i>Eugenia</i> sp2	P		
83- <i>Myrcia linguae</i> Berg.	P	9♀(9)	1(3♀); 26(2♀); 27(1♀); 28(3♀)
84- <i>Psidium australe</i> Camb.	P		
85- <i>Psidium argenteum</i> Berg.	P		
86- <i>Psidium</i> sp.			
MYRTAGINACEAE			
87- <i>Neea theifera</i> Oerst.		1♀(1)	73(1♀)
ORCHIDACEAE			
88- <i>Epidendron elongatum</i> Grisel	P, N		
89- <i>Rodriguesia decora</i>	P, N	1♀(1)	76(1♀)

continua

continuação (Tabela 2)

ESPÉCIES VEGETAIS VISITADAS		RECURSO N° TOTAL DE ABELHAS	ESPÉCIES DE ABELHAS VISITANTES
OCHNACEAE			
90- <i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	P, N	1♂, 12♀ (13)	1(2♀); 3(1♀); 4(1♀); 9(1♂); 19(1♀); 50(1♀); 76(1♀); 81(1♀); 82(1♀); 103(3♀)
91- <i>Brachiaria</i> sp	P	4♀ (4)	32(1♀); 74(3♀)
92- <i>Milinis minutiflora</i> P. Beauv.	P		
93- <i>Rhynchelytrum roseum</i> (Nees) Slapt. & Bulb.	P		
POLYGALACEAE			
94- <i>Bredimeyra floribunda</i> Willd.	P, N		
PASSIFLORACEAE			
95- <i>Passiflora</i> sp.	P, N		
RUBIACEAE			
96- <i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K. Schum.	P		
97- <i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	P, N		
98- <i>Palicourea rigida</i> H.N.K.	P, N	4♂, 6♀ (10)	12(2♂, 1♀); 17(1♀); 37(1♂); 38(1♂); 39(1♀); 65(1♀); 69(1♀); 76(1♀)
99- <i>Psychotria barbiiflora</i> A. DC.	P, N	1♀ (1)	1(1♀)
100- <i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Muell. Arg.	P, N	33♀ (33)	1(26♀); 27(4♀); 28(3♀)
101- <i>Psychotria</i> sp.	P, N	4♂, 16♀ (20)	1(12♀); 45(1♂, 1♀); 46(2♀); 49(2♂, 1♀); 91(1♂)
102- <i>Randia armata</i> (Jacq.) Karsten			
103- <i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl) K.	P, N	1♀ (1)	1(1♀)
SAPINDACEAE			
104- <i>Serjania lethalis</i> A. St.-Hil.	P, N	1♂, 59♀ (60)	1(56♀); 25(1♀); 32(1♀); 52(1♀); 89(1♂)
105- <i>Serjania reticulata</i> Camb.	P, N		
SAPOTACEAE			
106- <i>Pouteria ramiflora</i> Camb.	P, N	6♀ (6)	1(6♀)
SOLANACEAE			
107- <i>Solanum aculiatissimum</i> Jacq	P		
108- <i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	P	7♀ (7)	11(2♀); 15(1♀); 10(1♀); 49(1♀); 72(1♀); 103(1♀)
109- <i>Solanum gemellum</i> Mart. Ex. Senotn.	P	8♂, 4♀ (12)	2(1♀); 40(1♂); 45(4♂); 57(1♀); 90(1♀); 93(1♀); 94(1♂); 96(2♂)
STERCULIACEAE			
110- <i>Walteria indica</i> L.	P, N	3♀ (3)	49(1♀); 60(1♀); 74(1♀)
STYRACACEAE			
111- <i>Styrax camporum</i> Pohl.	P, N	2♂, 32♀ (54)	1(7♀); 2(4♀); 3(1♀); 12(1♂, 1♀); 13(1♀); 16(1♀); 17(1♀); 18(5♂, 1♀); 35(1♂); 31(1♀); 32(3♀); 40(1♀); 42(1♀); 45(1♀); 67(2♀); 94(2♂, 2♀); 95(1♀); 96(2♂); 97(6♂, 2♀); 103(5♂, 1♀)
112- <i>Styrax ferrufineus</i> Nees & Mart.	P, N	6♀ (6)	1(1♀); 2(5♀)
113- <i>Daphnopsis faciculata</i> (meiss.) Nevl		3♀ (3)	1(3♀)
114- <i>Aegiphyla lhotskyana</i> Cham.	P, N		
THYMELIACEAE			
115- <i>Lantana furcata</i> Hindl.	P, N		
116- <i>Lippia salviaefolia</i> Cham.	P, N	83♀, 1♂ (84)	2(1♀); 32(76♀); 43(1♀); 46(1♀); 50(1♂); 64(1♀); 77(1♀); 92(1♀); 99(1♀)
VISCAEAE			
117- <i>Psittacanthus</i> sp.	P		

continua

ESPÉCIES VEGETAIS VISITADAS	RECURSO	Nº TOTAL DE ABELHAS	ESPÉCIES DE ABELHAS VISITANTES
VOCHYSIACEAE			
118- <i>Qualea multiflora</i> Mart.	P, N		
119- <i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	P	11♀ (11)	1(5♀); 16(1♀); 37(3♀); 67(1♀); 76(1♀)

Asteraceae e Leguminosae foram também as famílias botânicas visitadas por um maior número de espécies de abelhas (Fig. 12 e 13).

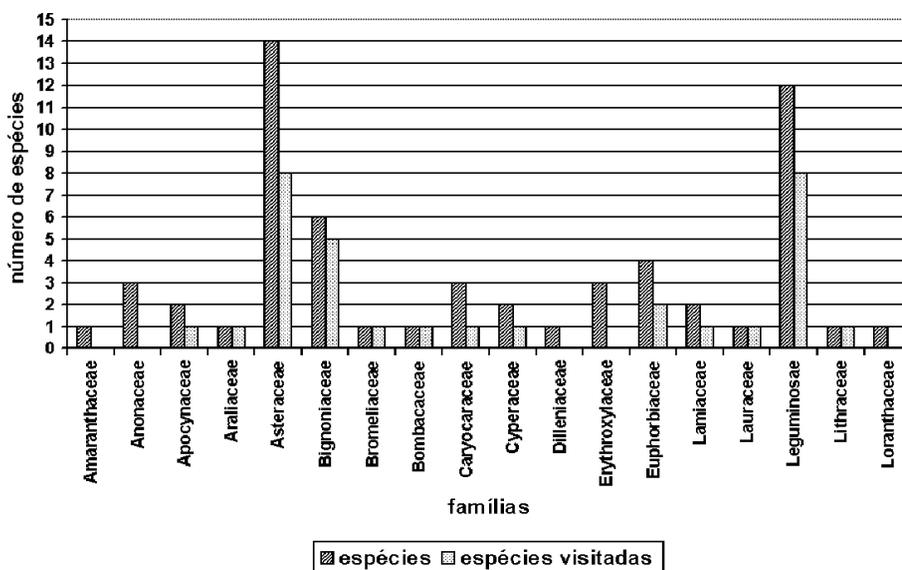


Figura 12. Número de espécies vegetais, por famílias botânicas, que floresceram na Reserva de Cerrado de Corumbataí e o número de espécies vegetais, por família botânica, visitadas pelas abelhas, no período de junho de 2000 a maio de 2001.

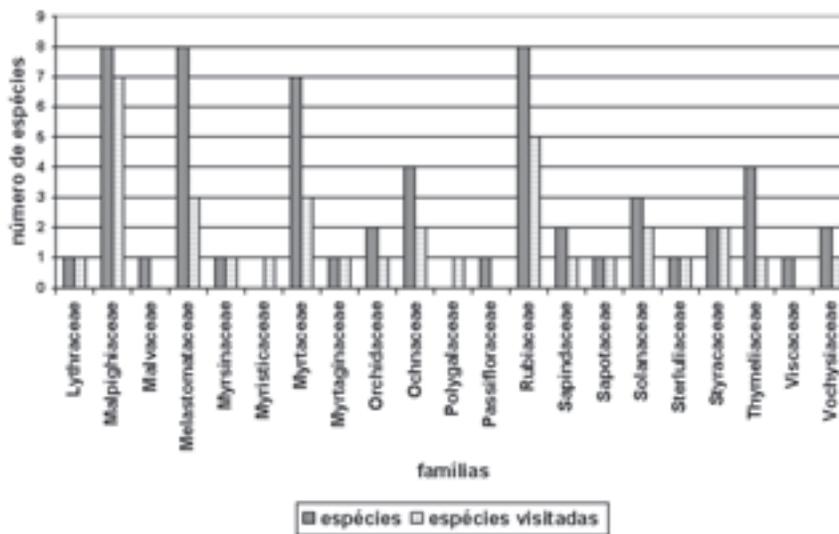


Figura 13. Número de espécies vegetais, por famílias botânicas, que floresceram na Reserva de Cerrado de Corumbataí e o número de espécies vegetais, por família botânica, visitadas pelas abelhas, no período de junho de 2000 a maio de 2001.

Byrsonimia intermedia (Malpighiaceae) e *Lippia salviaefolia* (Verbenaceae) foram as principais espécies botânicas dominantes em relação à frequência de indivíduos visitantes (Fig. 14).

A Figura 15 mostra a quantidade de espécies vegetais que floresceram nos transectos percorridos ao longo do período de estudo.

A similaridade calculada pelo índice de Sorensen (S), com os dados de CAMPOS (1989) e com os do presente estudo foi 42,1% para a flora de Corumbataí. Nesta análise seguimos o mesmo padrão utilizado para a fauna de abelhas, isto é, exclusão de plantas não identificadas até espécie.



Figura 14. Espécies de plantas dominantes, em relação ao número de abelhas visitantes, na Reserva de Cerrado de Corumbataí.

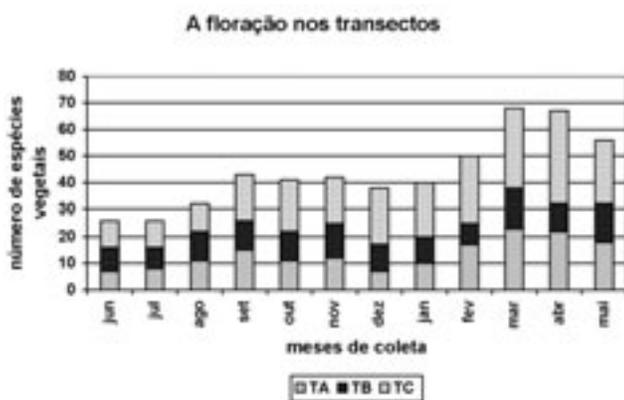


Figura 15. Número de espécies vegetais que floresceram em cada transecto (A, B, C), na Reserva de Cerrado de Corumbataí.

DISCUSSÃO

Sérgio
Ricardo
Andena,
Luci Rolandi
Bego, Maria
Rita Mechi

Fauna Apícola

A apifauna da Reserva de Cerrado de Corumbataí mostrou-se mais pobre em espécies e em número de indivíduos em relação às comunidades de abelhas de outras áreas de cerrado (Tab. 3).

Tabela 3. Comparação entre os diversos trabalhos de levantamento realizados no Brasil.

Fonte	Ecossistema	ABELHAS		PLANTAS	Duração e periodicidade	Tamanho da área (ha)
		Nº de espécies	Nº de indivíduos	Nº de espécies de plantas		
Presente Trabalho	Cerrado de Corumbataí-SP	103	923	119	1 ano / 2 x ao mês	38,7
Campos, 1989	Cerrado de Corumbataí-SP	117	683	147	3 anos / 4x ao mês	38,7
Pedro, 1992	Cerrado de Cajuru-SP	194	4086	184	1 ano / 2x ao mês	40
Silveira, 1989	Cerrado de Paraopeba-MG	183	1422	108	1 ano / 3 a 5 dias ao mês	200,2
Mateus, 1998	Cerrado de Luiz Antonio-SP	140	3659	137	3 anos / 2x ao mês	4.538,18
Coelho-Carvalho & Bego, 1996	Cerrado/Reserva Ecologia do Panga-MG	128	1226	–	1 ano / 2x por semana	403,85
Knoll, 1990	Área urbana-São Paulo-SP	133	7593	59	1 ano / 3x ao mês	12
Camargo & Mazucato, 1984	Área urbana - Ribeirão Preto-SP	212	8114	–	2 anos / 3x por semana	12,7
Aguilar, 1998	Floresta latifoliada tropical / Cotia-SP	109	2429	91	1 ano / 2x ao mês	10.700
Martins, 1990	Caatinga / Casa Nova e Lençóis-BA	189	3010	120	1 ano / 2x ao mês	115

Vários fatores podem ser apontados como responsáveis por este número mais baixo de espécies e indivíduos, como o tamanho da área (Tab. 3), os recursos disponíveis, a competição, a vegetação do entorno e outros.

Os valores da diversidade (H), e da equitatividade (J), variaram entre as áreas que constam na Tab. 3. Entre as áreas de cerrado, os menores valores são de Cajuru (H=1,91; J=0,66), Uberlândia (H=1,51; J=0,73) e Lençóis (H=1,52; J=0,73).

Em áreas de cerrado, a família Apidae é a melhor re-

Rev. bras.
Zooiciências
Juiz de Fora
V. 7 Nº 1
Jun/2005
p. 55-91

presentada em número de espécies, seguida por Halictidae (exceto no levantamento de PEDRO (1992)); Megachilidae; Colletidae e Andrenidae (exceto no estudo de COELHO-CARVALHO & BEGO, 1996). Colletidae e Andrenidae apresentam o mesmo número de espécies, em estudo realizado por COELHO-CARVALHO & BEGO (1996).

Apidae é a família de abelha que apresenta o maior número de indivíduos em todos os trabalhos realizados de levantamento, em áreas de cerrado, como pode ser visto nos trabalhos citados na Tab. 3.

Entre as espécies da Apifauna de Corumbataí (presente levantamento e de CAMPOS (1989)), apenas 27 delas foram comuns. Deste total apenas 11 delas (40,7%) são dominantes.

As freqüências, por classes de indivíduos ou oitavas de abundância (Fig. 7), mostram que a Reserva abriga uma fauna de abelhas composta por poucas espécies com um grande número de indivíduos (entre as oitavas 7 e 8) e muitas espécies com um pequeno número de indivíduos, entre as oitavas 1 e 2, como era de se esperar para um ecossistema neotropical. Padrão semelhante foi encontrado nos trabalhos de HEITHAUS (1979), CAMPOS (1989), PEDRO (1992), MECHI (1996), SOFIA (1996), MATEUS (1998).

Fenologia das abelhas

A família Apidae foi ativa durante quase todo o ano em Corumbataí e nas áreas estudadas por SAKAGAMI *et al.*, (1967); SAKAGAMI & LAROCA (1971), HEITHAUS (1979), KNOLL (1985), CAMPOS (1989), ROUBIK (1989), MARTINS (1990), PEDRO & CAMARGO (1991), COELHO-CARVALHO & BEGO (1995). A ausência de um padrão sazonal mostrada pelos Apidae, particularmente nos Apinae e Meliponini, tem sido freqüentemente explicada em decorrência da característica eussocial desta família, com construção de ninhos perenes (SAKAGAMI, *et al.*, 1967; SAKAGAMI & LAROCA, 1971; HEITHAUS, 1979).

Entre os trabalhos de levantamento da apifauna de cerrado, utilizando esta metodologia, este foi o que apresentou o maior número de espécies do gênero *Rhathymus*. As espécies deste gênero foram coletadas, principalmente, na primavera, período de maior atividade de *Centris*. Isto provavelmente ocorreu devido às espécies de *Rhathymus* serem conhecidos parasitas de Centridini (CAMARGO *et al.*, 1975; SNELLING & BOOKS, 1985).

As espécies da família Halictidae também estiveram presentes em praticamente todo o período de coleta, mas não apresentou um padrão definido, fato constatado por LAROCA *et al.* (1982), e SILVEIRA & CAMPOS (1995). Segundo SAKAGAMI *et al.* (1967), Halictidae apresenta uma distribuição mais ou menos uniforme durante o ano, sofrendo uma menor influência da temperatura em relação a outros Apoidea, com exceção de Apidae. PEDRO (1992) e TAURA (1990) afirmam que os padrões de atividade desta família são de difícil interpretação, uma vez que algumas espécies apresentam atividade durante o ano todo, enquanto outras são sazonais. *Augochloropsis patens* e *Augochloropsis cupreola*, as duas espécies dominantes da família Halictidae, deste estudo, apresentam períodos de atividade diferentes, como também constatado por PEDRO (1992).

Megachilidae também não apresenta um padrão fácil de se delinear devido, principalmente, ao pequeno número de espécies e indivíduos capturados. As espécies foram coletadas tanto nos meses frios como nos quentes. *Megachile gracilis*, espécie com maior número de indivíduos (6), foi capturada nos meses quentes (dezembro/ 2000 e fevereiro a abril/ 2001), sugerindo sazonalidade neste período. *Megachile* apresenta grande variação na proporção de espécies nas diferentes latitudes (MARTINS, 1990). ROUBIK (1989) sugere que a menor abundância de espécies de *Megachile* na Guiana Francesa e em São José dos Pinhais, região sul do Brasil, pode estar relacionada à maior abundância de Apidae e Halictidae nesses locais, respectivamente. Este autor sugere também, que as espécies de Megachilidae podem ter sido substituídas por espécies de Meliponini, nas florestas equatoriais e por espécies de Halictidae, na região subtropical. Outros fatores que poderiam ainda serem citados como determinantes da baixa frequência de espécies de *Megachile* em alguns estudos, são a distribuição espacial e temporal restrita das espécies desta família, além dos hábitos relativamente especializados nas visitas florais (ROUBIK, 1979).

Colletidae foi representada, principalmente pelo gênero *Hylaeus*, exceto *Ptiloglossa aenigmatica*. As espécies de *Hylaeus* foram coletadas em uma única espécie vegetal, *Mikania cardifolia* (Asteraceae). PEDRO (1992) obteve resul-

tados semelhantes, o que poderia indicar uma forte sazonalidade relacionada ao período de floração das espécies vegetais visitadas pelo grupo. Para *Ptiloglossa aenigmatica* é difícil definir um padrão sazonal já que apresenta atividades crepusculares e matinais.

Andrenidae foi representada por apenas uma espécie, *Oxaea flavescens*, que apresentou uma distribuição esparsa ao longo do ano; o maior pico de abundância ocorreu em pleno verão (janeiro/2001).

O padrão fenológico apresentado pelas famílias é tipicamente tropical e subtropical, com menor atividade nos meses mais frios. As espécies altamente sociais mostraram-se menos suscetíveis às variações de temperatura e umidade relativa do ar. Mesmo nos períodos mais frios e secos do ano, estas espécies foram abundantes (PEDRO, 1992).

Existe uma nítida sobreposição para a maioria das espécies, em relação à sua atividade diária. Espécies eusociais, como *A. mellifera* e os Meliponini em geral, apresentam atividade durante todo o dia, incluindo as primeiras horas da manhã e o entardecer. As outras espécies de Apoidea concentraram os seus horários de atividade entre as 10:00 e 16:00 h. Este intervalo corresponde ao período mais quente e de maior luminosidade do dia.

A presença de vários padrões fenológicos entre os Apoidea presentes no cerrado, associados ao ciclo de vida das espécies, às variações climáticas estacionais ou os períodos de florescimento de espécies mais atrativas, é indicativa de que a variação sazonal no comportamento forrageador é um importante fator na determinação na estrutura de comunidade (PEDRO, 1992).

Flora

Asteraceae e Leguminosae foram, respectivamente, as famílias mais ricas em espécies que floresceram na Reserva de Cerrado de Corumbataí e, também, nas áreas estudadas por SILVEIRA (1989); SILBERBAUER-GOTTSBERGER & GOTTSBERGER (1988), CAMPOS (1989), PEDRO (1992), COELHO-CARVALHO & BEGO (1996), FARIA & CAMARGO (1996), constituindo-se uma importante fonte de néctar e pólen para as abelhas (Tab. 2).

As leguminosas, com anteras poricidas são freqüentemente visitadas por abelhas de porte robusto e asas curtas, que retiram o pólen por meio de vibração da musculatura de vôo (BUCHMANN, 1985). Nas regiões tropicais, entre as plantas mais comuns, que apresentam anteras poricidas, destacam-se as espécies de *Solanum*, as Leguminosae, pertencentes ao gênero *Cassia* e as espécies de Melastomataceae (BUCHMANN, 1985).

Em Corumbataí, *Ouratea spectabilis* (Ochnaceae), *Senna rugosa* (Leguminosae) e *Solanum lycocarpum* (Solanaceae), foram algumas das espécies vegetais, com anteras poricidas, visitadas pelas abelhas (Tab. 2).

As espécies de Malpighiaceae foram às únicas fontes de óleo disponível entre as espécies vegetais amostradas neste levantamento. Espécies do gênero *Byrsonima* são muito freqüentes em áreas de cerrado e apresentam alto “valor” de importância (diâmetro do caule, densidade e freqüência) nessa formação (GOODLAND & FERRI, 1979). O óleo, produzido nas glândulas das sépalas das flores de Malpighiaceae, é utilizado por certas abelhas em sua alimentação e na da cria (MECHI, 1996). Além do óleo, as Malpighiaceae foram importantes fontes de pólen e de néctar, este último, presente em nectários extra-florais de algumas espécies (Tabela 02).

Pyrostegia venusta (Bignoniaceae), também dominante, em relação à abundância de abelhas visitantes (Figura. 14) é considerada uma fonte alternativa de néctar para algumas espécies de abelhas (CAMARGO & MAZUCATO, 1984; CAMARGO *et al.*, 1984 e PEDRO, 1992) e de certas espécies de vespas (MECHI, 1996; MECHE & MORAES, 2000). Alguns representantes de Apidae obtêm o néctar através de perfurações na base do tubo floral, que é longo e relativamente estreito. Além do néctar, *P. venusta* foi uma importante fonte de pólen.

Segundo YANAGIGAWA & GOTTSBERGER (1981), as flores da maioria dos representantes da família Bignoniaceae dependem, para a sua polinização, de abelhas dos gêneros *Bombus*, *Centris* e *Xylocopa*. Espécies destes grupos procuram néctar entrando no tubo floral e assim, realizam a polinização. Esta estratégia foi, também, observada em algumas espécies de vespas aculeatas (MECHI, 1996; MECHE & MORAES, 2000).

Vários padrões de florescimento foram constatados entre as espécies botânicas de Corumbataí. Entre estes, desta-

cam-se: 1- espécies que floresceram praticamente todo o ano e tiveram dois picos de abundância de flores, como *Byrsonima intermedia* (Malpighiaceae); *Styrax camporum* (Styracaceae); *Xylopiya aromatica* (Anomaceae) e *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae); 2- Espécies que floresceram em praticamente todo o ano e que apresentaram apenas um pico de abundância de flores, como *Banisteriopsis stellaris* (Malpighiaceae) e *Solanum lycocarpum* (Solanaceae); 3- Espécies que floresceram em praticamente todo o ano, mas não apresentaram um pico de abundância, como foi o caso de *Memora peregrine* (Bignoniaceae); 4- Espécies que floresceram em um curto período, mas com grande abundância de flores, *Campomonesia pubescens* (Myrtaceae), *Ouratea spectabilis* (Ocnaceae); *Serjania lethalis* (Sapindaceae), *Lippia salviaefolia* (Verbenaceae), e outras.

BAWA (1983) comenta que a variação nos padrões de florescimento tem implicações na organização e na estrutura de comunidades (JANZEN 1967; FRANKIE *et al.*, 1974; FRANKIE, 1975) e no fluxo gênico das plantas.

CAMPOS (1989) salienta que as irregularidades no florescimento em si, bem como em sua duração, levam a ausência de um ciclo definido. Isso, sem dúvida, pode exercer uma forte pressão sobre os insetos visitantes, particularmente as abelhas, dada às ligações de seus ciclos vitais à floração de diferentes espécies.

Interação Abelhas-Plantas

De um modo geral, entre as abelhas dominantes quanto ao número de indivíduos e entre as plantas que recebem um número significativo de visitas, encontra-se a predominância de generalizações no uso dos recursos, ou seja, visitam e recebem um grande número de visitantes de espécies diferentes (CAMPOS, 1989).

De um modo geral, entre as principais espécies de abelhas sociais dominantes, de Corumbataí, ocorreu a generalização no uso dos recursos, *A. mellifera* visitou 26 espécies botânicas, enquanto que *T. spinipes* utilizou recursos de 17 espécies (Tab. 1 e 2). Também constatado por SILVEIRA & CAMPOS (1995), PEDRO (1992), MATEUS (1998), SOFIA (1996).

É interessante notar (Tab. 1) que *Thygater analis* e *Centris varia*, das tribos Eucerini e Centridini, utilizaram recursos de

apenas uma espécie botânica, *Styrax camporum* e *Byrsonima intermedia*, respectivamente. A primeira, em busca de pólen e néctar, e a segunda de pólen e óleo.

Comparando estes dados com outros trabalhos realizados em cerrado (Tab. 3) verifica-se que, apesar de encontrar-se uma abordagem descritiva, não foi possível estabelecer um padrão, para a flora ou fauna apícola do cerrado como um ecossistema, ou seja, a interação entre abelhas e as espécies vegetais. A distância entre as áreas, as ações antrópicas, as áreas do entorno e a própria dinâmica dos ecossistemas tropicais são alguns dos fatores que podem ser citados como limitantes nas referidas áreas.

Uma abordagem comparada entre os resultados de CAMPOS (1989) e o presente estudo

A análise comparativa da composição de espécies da comunidade de abelhas da Reserva de Cerrado de Corumbataí mostrou que, das 117 espécies coletadas por CAMPOS (1989) e as 103 espécies capturadas neste trabalho, apenas 54 foram comuns. O valor do índice de similaridade de Sorensen foi de apenas 24,5%. Os indivíduos não identificados até espécie e representados por "sp" ficaram fora da análise de similaridade, já que, estas podem não corresponder entre os trabalhos (Tab. 4). Até o presente conhece-se 166 espécies de abelhas para a Reserva de Cerrado de Corumbataí.

Tabela 4. Comparação entre o presente trabalho e o de Campos (1989), mostrando as espécies de abelhas comuns encontradas.

PRESENTE TRABALHO	ESPÉCIES COMUNS	CAMPOS (1989)
APIDAE	APIDAE	APIDAE
<i>Apis mellifera</i>	<i>Bombus (Fervidobombus) atratus</i>	<i>Centris (Paremsia) similis</i>
<i>Centris (Centris) flavifrons</i>	<i>Bombus (Fervidobombus) morio</i>	<i>Centris (Hemisiella) trigonoides</i>
<i>Centris (Melacentris) xanthocnemis</i>	<i>Centris (Centris) nitens</i>	<i>Centris (Hemisiella) tarsata</i>
<i>Centris (Melacentris) dorsata</i>	<i>Centris (Centris) varia</i>	<i>Centris (Heterocentris) analis</i>
<i>Centris (Paremsia) fuscata</i>	<i>Epicharis (Epicharis) flava</i>	<i>Centris (Melanocentris) xanthopennis</i>
<i>Epicharis (Epicharoides) grandior</i>	<i>Epicharis (Epicharitides) cockerelli</i>	<i>Centris (Ptilotopus) scopipes</i>
<i>Epicharis (Epicharoides) albofasciata</i>	<i>Epicharis (Hoplepeicharis) affinis</i>	<i>Centris (Centris) cônica</i>
<i>Centris (Ptilotopus) scopipes</i>	<i>Epicharis (Triepicharis) schrottkyi</i>	<i>Centris (Centris) versicolor</i>
<i>Thygater (Thygater) analis</i>	<i>Epicharis (Xanthepicharis) bicolor</i>	<i>Centris (Xanthemisia) bicolor</i>
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) aff. analis</i>	<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i>	<i>Centris (Xanthemisia) lutea</i>
<i>Friesella schrottkyi</i>	<i>Melipona quadrifasciata anthidioides</i>	<i>Centris (Melanocentris) morsarü</i>
<i>Leurotrigona muelleri</i>	<i>Paratrigona lineata</i>	<i>Centris (Centris) aenea</i>

continua

continuação (Tabela 4)

PRESENTE TRABALHO	ESPÉCIES COMUNS	CAMPOS (1989)
<i>Melipona quadrifasciata quadrifasciata</i>	<i>Plebeia droryana</i>	<i>Epicharis (Triepicharis) analis</i>
<i>Scaptotrigona depilis</i>	<i>Schwarziana quadripunctata</i>	<i>Epicharis (Anepicharis) dejeanii</i>
<i>Trigona fuscipennis</i>	<i>Scaptotrigona postica</i>	<i>Epicharis (Hoplepicharis) fasciata</i>
<i>Rhathymus cf. unicolor</i>	<i>Tetragonisca angustula</i>	<i>Epicharis (Epicharitides) obscura</i>
<i>Rhathymus bicolor</i>	<i>Trigona hyalinata</i>	<i>Epicharis (Epicharitides) iheringi</i>
<i>Rhathymus acutiventris</i>	<i>Trigona spinipes</i>	<i>Mesonychium cf. asteria</i>
<i>Arhysoceble xanthopoda</i>	<i>Trigona truculenta</i>	<i>Euglossa (Euglossa) melanotricha</i>
<i>Tetrapedia curvitaris</i>	<i>Tetrapedia (Tetrapedia) diversipes</i>	<i>Euplusia violaceae</i>
	<i>Ceratina (Crewella) maculifrons</i>	<i>Exarete dentata</i>
<i>Ceratina (Crewella) gossypii</i>	<i>Xylocopa (Megaxylocopa) frontalis</i>	<i>Exomalopsis (Megamalopsis) fulvofasciata</i>
<i>Ceratina (Ceratinula) mulleri</i>	<i>Xylocopa (Neoxylocopa) suspecta</i>	<i>Exomalopsis (Exomalopsis) aureopilosa</i>
HALICTIDAE	<i>Xylocopa (Schoenherria) macrops</i>	<i>Arhysoceble huberi</i>
<i>Augochlora (Augochlora) caeruleior</i>	HALICTIDAE	<i>Partamona cupira</i>
<i>Augochlora (Augochlora) aff. foxiana</i>	<i>Augochloropsis cupreola</i>	<i>Ceratina chloris</i>
<i>Augochlora (Augochlora) pyrgo</i>	<i>Pseudaugochlora graminea</i>	<i>Ceratina cf. violitans</i>
<i>Augochloropsis semele</i>	ANDRENIDAE	<i>Ceratina (Ceratinula) enteipes</i>
<i>Augochloropsis patens</i>	<i>Oxaea flavescens</i>	<i>Ceratina (Ceratinula) aenescens</i>
<i>Paraxystoglossa andromache</i>		<i>Ceratina (Ceratinula) trimaculata</i>
<i>Temnosoma laevigatum</i>		<i>Ceratina (Ceratinula) oxalides</i>
<i>Agapostemon chapadensis</i>		<i>Xylocopa (Neoxylocopa) ordinaria</i>
<i>Caenohalictus aff. implexus</i>		<i>Xylocopa (Schoenherria) subcyanea</i>
<i>Dialictus osmioides</i>		<i>Xylocopa (Schoenherria) varians</i>
<i>Habralictus callichroma</i>		HALICTIDAE
MEGACHILIDAE		<i>Chloralictus cf. creusa</i>
<i>Anthodioctes megachiloides</i>		<i>Habralictus cf. incertus</i>
<i>Hypanthidium divaricatum</i>		<i>Augochlora (Oxystoglossella) morrae</i>
<i>Megachile (Austromegachile) corona</i>		<i>Augochloropsis argentina</i>
<i>Megachile (Trichurochile) gracilis</i>		<i>Augochloropsis illustris</i>
COLLETIDAE		<i>Augochloropsis afhrodite</i>
<i>Ptiloglossa aenigmatica</i>		<i>Augochloropsis notophos</i>
		<i>Augochloropsis melanochaeta</i>
		<i>Pseudogochloropsis pandora</i>
		<i>Thectochlora alaris</i>
		MEGACHILIDAE
		<i>Megachile (Chrisosaurus) pseudanthidioides</i>
		<i>Anthidium (Tetranthidium) latum</i>
		<i>Hypanthidium muscarium</i>
		<i>Coelioxoides punctiventris</i>
		<i>Coelioxoides punctipennis</i>
		COLLETIDAE
		<i>Hylaeus cf. tricolor</i>
		<i>Colletes rugicollis</i>
		ANDRENIDAE
		<i>Parapsaenythia paspalus</i>
		<i>Oxaea alvarengai</i>

Vários fatores podem ter contribuído para a ocorrência destas modificações na composição da fauna apícola desta área de cerrado, como: 1- substituição da vegetação natural do entorno por pastagens e plantação de cana-de-açúcar. Espécies que nidificavam nas áreas do entorno, mas que visitavam a Reserva de Cerrado de Corumbataí para se alimentar, podem ter migrado para áreas mais distantes ou até mesmo terem desaparecidos pela destruição de seus ninhos e/ou locais de nidificação; 2- Competição por recursos; 3- É também plausível que algumas espécies que nidificam no solo podem ter se beneficiado com a destruição das áreas naturais do entorno. Na área de pastagem, do entorno, constatou-se a presença de um grande número de ninhos de vespas e abelhas que nidificam no solo, ou para espécies de vespas que utilizam a vegetação herbácea como suporte para os ninhos aéreos.

Fato semelhante ocorreu com a flora. Durante o levantamento de CAMPOS (1989), floresceram 147 espécies vegetais, enquanto que durante o presente estudo floresceram apenas 119 espécies.

O valor do índice de similaridade de Sorensen foi de apenas 42,18%. Nesta análise, como para a fauna, foram utilizadas apenas as plantas identificadas até espécie (Tab. 5).

TABELA 5. Comparação entre o presente trabalho e o de Campos (1989), mostrando as espécies vegetais comuns encontradas.

PRESENTE TRABALHO	ESPÉCIES COMUNS	CAMPOS (1989)
AMARANTHACEAE	ANNONACEAE	AMARANTHACEAE
<i>Althernanthera brasiliiana</i>	<i>Duguetia furfuraceae</i>	<i>Althernanthera puberuba</i>
ANNONACEAE	<i>Xylopiá aromática</i>	<i>Althernanthera regnellii</i>
<i>Anona coriáceae</i>	APOCYNACEAE	APOCYNACEAE
ASTERACEAE	<i>Forsterona glabrescens</i>	<i>Mandevilla velutina</i>
<i>Bidens gardneri</i>	<i>Temnadenia violaceae</i>	<i>Mesectrites mansoana</i>
<i>Eremanthus sphaerocephalus</i>	ARALIACEAE	ASTERACEAE
<i>Eupatorium barbacense</i>	<i>Didymopanax vinosum</i>	<i>Eupatorium squalidum</i>
<i>Eupatorium maximilianii</i>	ASTERACEAE	<i>Mikania oblongifolia</i>
<i>Gochnatia polimorpha</i>	<i>Achyrocline satureoides</i>	<i>Vernonia bardanoides</i>
<i>Vernonia ruifcoma</i>	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	<i>Vernonia herbaceae</i>
<i>Viguiera robusta</i>	<i>Gochnatia barrosii</i>	<i>Vernonia oxilepsis</i>
BIGNONIACEAE	<i>Gochnatia pulchra</i>	<i>Vernonia cf. viscidula</i>
<i>Arrabidae pulchella</i>	<i>Hoehnephyton trixoides</i>	BIGNONIACEAE
<i>Arrabidae pulchra</i>	<i>Mikania cordifolia</i>	<i>Ditisctella mansoana</i>
<i>Disctella elongata</i>	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	CARYOPHYLLACEAE
<i>Jacaranda caroba</i>	BIGNONIACEAE	<i>Polycarpea corymbosa</i>
<i>Memora peregrine</i>	<i>Pyrostegia venusta</i>	COMMELINACEAE

continua

continuação (Tabela 5)

PRESENTE TRABALHO	ESPÉCIES COMUNS	CAMPOS (1989)
BROMELIACEAE	BOMBACACEAE	<i>Commelina virginica</i>
<i>Bromelia antiacontha</i>	<i>Erietheca gracilipes</i>	CONNARACEAE
CARYOCARACEAE	CARYOCARACEAE	<i>Connarus suberosus</i>
<i>Caryocar brasiliense</i>	<i>Couepia grandiflora</i>	CURCUBITACEAE
<i>Licania humilis</i>	DILLENiaceae	<i>Melancium campestre</i>
EUPHORBIACEAE	<i>Davilla elliptica</i>	ERYTHROXYLACEAE
<i>Julocroton fuscencens</i>	EUPHORBIACEAE	<i>Erythroxylum campestre</i>
ERYTHROXYLACEAE	<i>Pera glabrata</i>	FLACOURTIACEAE
<i>Erythroxylum pellterianum</i>	<i>Sebastiania serrulata</i>	<i>Casearia gossypiosperma</i>
LAMIACEAE	ERYTHROXYLACEAE	HYPPOCRATIACEAE
<i>Hyptis eriophylla</i>	<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	<i>Peritassa campestris</i>
LEGUMINOSAE	<i>Erythroxylum suberosum</i>	LAMIACEAE
<i>Acosmium subelegans</i>	LAMIACEAE	<i>Hyptis martiusi</i>
<i>Crotalaria obovata</i>	<i>Hyptis rugosa</i>	LEGUMINOSAE
<i>Acacia polyphylla</i>	LAURACEAE	<i>Chamaechrista cathartica</i>
<i>Anadenanthera falcata</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Chamaechrista flexuosa</i>
<i>Dimorphandra mollis</i>	LEGUMINOSAE	<i>Mimosa tremula</i>
MALPIGHIACEAE	<i>Acosmium dasicarpum</i>	<i>Stryphnodendron adstringens</i>
<i>Banisteriopsis adenopoda</i>	<i>Bauhinia bongardii</i>	<i>Sweetia dasycarpa</i>
<i>Banisteriopsis argyrophylla</i>	<i>Senna rugosa</i>	<i>Zornia diphylla</i>
<i>Banisteriopsis pubipetala</i>	<i>Mimosa obtusifolia</i>	LYTHRACEAE
<i>Banisteriopsis stellaris</i>	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	<i>Cuphea thymoides</i>
<i>Peixotoa reticulata</i>	<i>Stylosanthes guianensis</i>	MELASTOMATACEAE
MELASTOMATACEAE	LYTHRACEAE	<i>Leandra cf. involucrata</i>
<i>Leandra lacunosa</i>	<i>Diplusodum virgatus</i>	<i>Miconia fallax</i>
<i>Miconia sellowiana</i>	<i>Lafoensia pacari</i>	MYRSINACEAE
<i>Miconia stenostachya</i>	MALPIGHIACEAE	<i>Rapanea umbellata</i>
MYRSINACEAE	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	MYRTACEAE
<i>Rapanea guianensis</i>	<i>Byrsonima intermedia</i>	<i>Campomanesia cambessediana</i>
MYRISTICACEAE	MALVACEAE	<i>Eugenia aurata</i>
<i>Virola sebifera</i>	<i>Sida cardifolia</i>	<i>Eugenia bimarginata</i>
MYRTACEAE	MELASTOMATACEAE	<i>Myrcia albo-tomentosa</i>
<i>Campomanesia pubescens</i>	<i>Miconia albicans</i>	<i>Myrcia pallens</i>
<i>Psidium australe</i>	<i>Miconia chartaceae</i>	<i>Myrciaria ciliolata</i>
<i>Psidium argenteum</i>	<i>Miconia ligustroides</i>	POACEAE
MYRTAGINACEAE	<i>Miconia rubiginosa</i>	<i>Echinolaena inflexa</i>
<i>Neea theifera</i>	MYRTACEAE	PROTEACEAE
ORCHIDACEAE	<i>Myrcia linguae</i>	<i>Roupala montana</i>
<i>Rodriguesia decora</i>	ORCHIDACEAE	RUBIACEA
POLYGALACEAE	<i>Epidendron elongatum</i>	<i>Psychotria cf. haffannseggiana</i>
<i>Bredimeyra floribunda</i>	OCHNACEAE	<i>Psychotria rigida</i>
RUBIACEA	<i>Ouratea spectabilis</i>	<i>Psychotria sessibilis</i>
<i>Randia armata</i>	POACEAE	SAPINDACEAE
SAPINDACEAE	<i>Milinis minutiflora</i>	<i>Serjania erecta</i>
<i>Serjania lethalis</i>	<i>Rhynchlytrum roseum</i>	THYMELIACEAE
<i>Serjania reticulata</i>	RUBIACEA	<i>Lantana camara</i>
SOLANACEAE	<i>Alibertia sessilis</i>	
<i>Solanum gemellum</i>	<i>Amaioua guianensis</i>	
THYMELIACEAE	<i>Palicourea rigida</i>	
<i>Daphnopsis faciculata</i>	<i>Psychotria balbiflora</i>	
<i>Lantana furcata</i>	<i>Tocoyena formosa</i>	

continua

continuação (Tabela 5)

PRESENTE TRABALHO	ESPÉCIES COMUNS	CAMPOS (1989)
VOCHYSIACEAE	SAPOTACEAE	
<i>Qualea multiflora</i>	<i>Pouteria ramiflora</i>	
	SOLANACEAE	
	<i>Solanum aculiatissimum</i>	
	<i>Solanum lycocarpum</i>	
	STERCULIACEAE	
	<i>Waltheria indica</i>	
	STYRACACEAE	
	<i>Styrax camporum</i>	
	<i>Styrax ferrugineus</i>	
	THYMELIACEAE	
	<i>Aegiphyla lhotzkyana</i>	
	<i>Lippia salviaefolia</i>	
	VOCHYSIACEAE	
	<i>Vochysia tucanorum</i>	

É importante salientar que algumas diferenças entre os trabalhos pode estar refletindo o tempo de coleta, já que CAMPOS (1989), coletou durante três anos na área, enquanto este estudo foi de um ano.

Apesar da Reserva de Cerrado de Corumbataí ser um pequeno fragmento (38,7 ha), no meio de imensos canaviais e pastagens, a área abriga uma comunidade de abelhas composta por um grande número de espécies, embora menos rica que outras áreas de cerrado (Tabela 03). Resultados similares foram obtidos por MECHI (1996) para a comunidade de vespas no mesmo local.

Estes fragmentos de cerrado são importantes para a manutenção da biodiversidade, desde que protegidos das ações antrópicas, como entradas de agrotóxicos ou de nutrientes, por meio da pulverização agrícola da aérea do entorno. A retirada de madeira, a coleta de espécies ornamentais e frutíferas, bem como a captura de colméias de abelhas, são atividades praticadas com frequência nestas áreas naturais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Prof. Dr. Sebastião Laroca (UFPr), Profa. Dra. Maria J. O. Campos (UNESP), aos Profs. Drs. Ronaldo Zucchi, Evandro Camillo, Carlos Garófalo, Elenice M. Varanda, Silvana P. Godoy, todos

da FFCLRP-USP, Edilson S. R. Silva (jardinagem USP), Sidnei Mateus e José C. Serrano (FFCLRP-USP), Valnice T. Rampin (Herbário-UNESP), Sr. Mário J. Galdini e a Dra. Andrea da S. Hernandes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, C.M.L. 1995. **Abundância, diversidade e fenologia de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) da caatinga (São João do Cariri, PB) e suas interações com a flora apícola.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. 105p.
- AGUILAR, J.B.V. 1998. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) da reserva florestal de Morro Grande, Cotia, São Paulo.** Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 85p.
- ALVES DOS SANTOS, I. 1996. **Bienen und melittophile Bluetenpflanzen in der Kuestenregion und im Atlantischen Regenwald von Rio Grande do Sul (Brasilien), mit einer Fallstudie zu Langzungenbienen und tristylen Wasserhyazinthen.** Tese de Doutorado. Universidade de Tubingen. 149p.
- ALVES DOS SANTOS, I. 1999. Distribuição vertical de uma comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) do Rio Grande do Sul. **Rev Bras. Ent.** **43** (3/4): 225-228.
- ARROYO, M.T.K.; J.J. ARMESTO, & R.B. PRIMACK. 1985. Community studies on pollination ecology in the high temperature Andes of central Chile. II. Influence of altitude and temperature on pollination rates. **Plant Systematics and Evolution.** **149:** 187-203.
- BATRA, S.W. 1984. Solitary bees. **Scientific American.** **250** (2): 120-127.
- BAWA, K.S. 1983. Patterns of flowering in tropical plants. P. 394-447 *In:* C.E. Jones; R.J. Little. **Handbook of experimental pollination biology.** **1 ed.** California, Van Nostrand Reinhold Company Inc.
- BAWA, K.S.; S.H. BULLOCK; P.D. PERRY; R.E. COVILLE & M.H. GRAYUM 1985. Reproductive biology of tropical rain forest trees. II. Pollination systems. **American Journal of Botany.** **72:** 346-356.
- BUCHMANN, S.L. 1985. Bees use vibration to aid pollen collection from non-poricidal flowers. **J. Kansas Entomol. Soc.** **58** (3): 517-525.
- CAMARGO, P.N. & K. ARENS. 1969. Observações sobre uma reserva de cerrado. **Revta Agr.** **42** (1): 3-10.
- CAMARGO, J.M.F.; R. ZUCCHI & S. F. SAKAGAMI. 1975. Observations on the bionomics of *Epicharis (Epicharana) rustica flava* (Olivier) including notes on its parasite, *Rhathymus* sp (Hym. Apoidea: Anthophoridae). **Studia Entomologia.** **18** (1-4): 313-340.
- CAMARGO, J.M.F. & M. MAZUCATO. 1984. Inventário da apifauna e flora apícola de Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Dusenía.** **14:** 55-87.
- CAMARGO, J.M.F.; G. GOTTSBERGER & I. SILBERBAUER-GOTTSBERGER. 1984. On the phenology and flower visiting behavior of *Oxaea flavescens* (Klug) (Oxaeinae, Andrenidae, Hymenoptera) in São paulo, Brasil. **Beitr. Biol. Pflanzen.** **59:** 159-179
- CAMPOS, M.J.O. 1989. **Estudo das interações entre comunidade de Apoidea, na procura de recursos alimentares, e a vegetação de cerrado da Reserva de Corumbataí-SP.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos.
- CASTRO, M.S. 1994. **Composição, Fenologia e Visita às Flores pelas Espécies**

- de Apidae em um Ecossistema da Caatinga (Casa Nova-9° 25' S/ 41° 50' W).** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. 103p.
- CESAR, O. 1988. Estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de uma área de vegetação de cerrado no município de Corumbataí (Estado de São Paulo). **Naturalia**. **13**: 91-101.
- COELHO-CARVALHO, A.M. & L.R. BEGO. 1995. Seasonality of dominant species of bees in the Panga Ecological Reserve, Cerrado, Uberlândia, MG. **An. Soc. Entomol. Brasil**. **24** (2): 329-337.
- COELHO-CARVALHO, A.M. & L.R. BEGO, . 1996. Studies on Apoidea fauna of cerrado vegetation at the Panga Ecological Reserve, Uberlândia, MG, Brazil. **Revta Bras. Ent.** **40** (2): 147-156.
- COELHO-CARVALHO, A.M. & L.R. BEGO. 1997. Exploitation of available resources by bee fauna (Apoidea-Hymenoptera) in the Reserva Ecológica do Panga, Uberlândia, state of Minas Gerais, Brazil. **Revta Bras. Ent.** **41** (1): 101-107.
- CURE, J.R.; G.S. BASTOS; M.J.F.A. FILHO & F.A. SILVEIRA. 1993. Levantamento de abelhas silvestres na Zona da Mata de Minas Gerais. I – Pastagem na região de Viçosa (Hymenoptera, Apoidea). **Revista Ceres**. **40** (228): 131-161.
- COUTINHO, L.M.1992. O cerrado e a ecologia do fogo. **Ciência Hoje- volume especial Eco-Brasil**. pp. 131-138.
- FARIA, G.M. & J.M.F.CAMARGO. 1996. A flora meliófita e a fauna de Apoidea de um ecossistema de campos rupestres, Serra do Cipó-MG, Brasil. **Anais do II Encontro Sobre Abelhas**. Ribeirão Preto, SP, Brasil.:pp. 217.228.
- FRANKIE, G.W. 1975. Tropical forest phenology and pollinator plant coevolution. *In*: Gilbert, L.E. & P.H. Raven. **Coevolution of animals and plants**. Austin. University of Texas. 192-209p.
- FRANKIE, G.W.; H.G. BAKER; P.A. OPLER. 1974. Tropical plant phenology; applications for studies in community ecology. *In*: Lieth, H. **Phenology and seasonality modeling**. Berlin.Springer-Verlag.287-296p.
- FRANKIE, G.W.; W.A. HABER; P.A. OPLER & K.S. BAWA. 1983. Characteristics and organization of the large bee pollination system in the Costa Rican dry forest. *In*: JONES, C.E. & R.J. LITTLE. **Handbook of Experimental Pollination Biology**. New York: Van Nostrand Reinhold Comp. pp. 411-447.
- GOODLAND, R. & M.G. FERRI, . 1979. **Ecologia do cerrado**. 193 pp. Coleção reconquista do Brasil, Vol. 52. Edt. Itatiaia.
- HEITHAUS, E.R. 1979. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: diversity and phenology. **Ecology**. **60** (1): 190-202.
- HOFFMANN, M. 1990. **Estrutura e importância de uma comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) no Rio Grande do Sul, para a polinização de plantas cultivadas**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. 177 p.
- JANZEN, D.H. 1967. Synchronization of sexual reproduction of trees with the dry season in Central America. **Evolution**.**21**: 620-637.
- KATÔ, M.; T. MATSUMUDA & Z. YAMASITA. 1952. Associate ecology of insects found in the paddy field cultivated by various planting forms. **Sci. Rep. Tôhoku Univ., 4 yh. ser. (Biology)**. **19** (4): 291-301.
- KNOLL, F.R.N. 1985. **Abundância relativa das abelhas no campus da Universidade de São Paulo com especial referência à *Tetragonisca angustula* Latreille**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. 78p.
- 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. 127 p.

- KNOLL, F.R.N. 2004. Estação Ecológica Juréia-Itatins – Ambiente físico, Flora e Fauna. *In: Estação Ecológica da Juréia*. 1 Ed. Ribeirão Preto: Holos, p. 222-229.
- LAROCA, S.; J.R. CURE & C. BORTOLI. 1982. A associação das abelhas silvestres (Hym., Apoidea) de uma área restrita no interior da cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica. *Dusenía*. **13** (3): 93-117.
- MARTINS, C.F. 1990. **Estrutura da comunidade de abelhas (Hym., Apidae) na caatinga (Casa nova, BA) e na Chapada Diamantina (Lençóis, BA)**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 159p.
- MATEUS, S. 1998. **Abundância relativa, fenologia e visita às flores pelos Apoidea do cerrado da Estação Ecológica de Jataí, Luis Antônio-SP**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. 159p.
- MECHI, M.R. 1996. **Levantamento da fauna de vespas aculeata na vegetação de duas áreas de cerrado**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. 237p.
- MECHI, M.R. & J.A.P.V. MORAES. 2000. Comunidade de vespas Aculeata (Hymenoptera: Vespoidea) de uma área de cerrado e suas visitas às flores *In: Estação Ecológica de Jataí, v 2*. São Carlos. Editora Rima. 765-791.
- MICHENER, C.D. 1974. **The social behavior of the bees. A comparative study**. Cambridge, Massachusetts: Belknap Press of Harvard Univ. 404 p.
- MONTEIRO, R & O. AULINO. 1981. Clima e balanço hídrico de uma reserva de cerrado de Corumbataí. Seminário Regional de Ecologia. São Carlos-SP.
- NEFF, L & B.B. SIMPSON. 1993. Bees, pollination systems and plant diversity. *In: LaSALLE, J & I. D. GAULD. Hymenoptera and Biodiversity*. Wallingford. C-A-B International. pp. 142-167.
- ORTOLAN, S.N.L.S. 1989. **Biocenótica em Apoidea (Hymenoptera) de áreas de cultivo de macieira (*Pirus malus*) em Lages, Santa Catarina, com notas comparativas e experimento preliminar de polinização com *Plebeia emerina* F.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 170 p.
- ORTH, A.I. 1983. **Estudo ecológico de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em Caçador, SC, com ênfase em polinizadores potenciais de macieira *Pirus malus* L. (Rosaceae)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 112 p.
- PEDRO, S.R.M. 1992. **Sobre as abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em um ecossistema de cerrado (Cajuru, NE do estado de São Paulo): Composição, fenologia e visita às flores**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. 200p.
- PEDRO, S.R.M. & J.M.F. CAMARGO. 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.
- PICOLLO, A.L.G. 1971. Aspectos fitossociológicos de uma reserva de cerrado. *Rev Agric*. **46** (2-3): 81-92.
- PIELOU, E.C. 1975. **Ecological Diversity**. New York. John Wiley & Sons. 165p.
- PRESTON, F.W. 1948. The commonness, and rarity, of species. *Ecology*. **126**: 343-354.
- RAMALHO, M. 1995. **A diversidade de abelhas (Apoidea, Hymenoptera) em um remanescente de Floresta Atlântica, em São Paulo**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 148p.
- ROUBIK, D.W. 1979. Africanized honey bees, stingless bees and structure of tropical plant-pollinator communities. *Proc. IV Int. Symp. Poll. Maryland*

- Agric. Exp. Sta. Spec. Misc. Publi. 1:** 403-417.
- ROUBIK, D.W. 1989 **Ecology and Natural History of Tropical Bees**. New York: Cambridge University Press. 514p.
- SAKAGAMI, S.F. & S. LAROCA. 1971. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in Eastern paraná, southern Brazil (Hymenoptera, Apidae). **Kontyu. 39(3):** 217-230.
- SAKAGAMI, S.F.; S. LAROCA & J. S. MOURE. 1967. Wild bee biocenotics in São José dos Pinhais (Pr), South Brazil. Preliminary report. **J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. 6: (18):** 57-127.
- SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. & G. GOTTSBERGER. 1988. A polinização de plantas do cerrado. **Revta Brasil. Bio. 48 (4):** 651-663.
- SILVEIRA, F.A. 1989. **Abelhas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) e suas fontes de alimento no Cerrado da Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba – Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. 50 p.
- SILVEIRA, F.A.; L.B. ROCHA.; J.R. CURE & M.J.F. OLIVEIRA. 1993. Abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Zona da mata de Minas Gerais. II. Diversidade, abundância e fontes de alimento em uma pastagem abandonada em Ponte Nova. **Revta. Bras. Ent. 37 (3):** 595-610.
- SILVEIRA, F.A. & M.J.O. CAMPOS. 1995. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise biogeográfica das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera: Apoidea). **Rev. Bras. Ent. 39 (2):** 371-401.
- SNELLING, R.R. & R.W. BROOKS. 1985. A review of the genera of cleptoparasitic bees of the tribe Ericrocini (Hymenoptera: Anthophoridae). **Contrib. Sci. 369:** 1-34.
- SOFIA, S.H. 1996. **As abelhas e suas visitas às flores em duas áreas urbanas**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista. 236 p.
- TAURA, H.M. 1990. **A comunidade de abelhas silvestres (Apoidea) do Passeio Público, Curitiba, PR, sul do Brasil: uma abordagem comparativa**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 144p.
- VIANA, B.F. 1999. A melissofauna das dunas do médio São Francisco, Bahia, Brasil. **XII Encontro de Zoologia do Nordeste. pp.** 112-118.
- WILMS, W. 1995. **Die bienenfauna im Küstenregenwald Brasiliens und ihre Beziehungen zu Blütenpflanzen: Fallstudie Boracéia, São Paulo**. Tese de Doutorado. Universidade de Tübingen. 219p.
- WILMS, W. 1996. The highly eusocial bees of Boracéia: Community structure, resource partitioning, and their role as pollinators. **Anais do II Encontro Sobre Abelhas.. pp.** 196-204.
- WOLDA, H. 1981. Similarity índices, sample size and diversity. **Oecologica. 50:** 296-302.
- YANAGIZAWA, Y & GOTTSBERGER, G. 1981. Competição entre *Distictella elongata* (Bignoniaceae) e *Crotalaria anagyroides* (Fabaceae) com relação às abelhas polinizadoras no cerrado de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. **Portugaliae Acta Biológica. Sér A. 17 (104):** 149-166.
- ZANELA, F.V.C. 1991. **Estrutura da comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Ilha do Mel, planície litorânea paranaense, sul do Brasil, com notas comparativas**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 88p.