

# LEVANTAMENTO DA FAUNA DE ABELHAS SILVESTRES NA "ZONA DA MATA" DE MINAS GERAIS. III. MATA SECUNDÁRIA NA REGIÃO DE VIÇOSA (HYMENOPTERA, APOIDEA)

José Ricardo Cure<sup>1</sup>

Marciana Thiengo<sup>2</sup>

Fernando A. Silveira<sup>1, 3</sup>

Luis B. Rocha<sup>4</sup>

ABSTRACT. SURVEY OF THE WILD BEES OF THE "ZONA DA MATA" OF MINAS GERAIS, BRAZIL. III. SECONDARY FOREST IN VIÇOSA REGION (HYMENOPTERA, APOIDEA). The outcome of a wild bee fauna survey in a secondary forest is reported. Sampling was carried out mainly on herbaceous and shrubby vegetation under and at the border of the forest. Results are compared with data collected with the same methodology from a previously surveyed grassland nearby. The secondary forest was richer in Anthophoridae and Apidae species, and less diverse in Megachilidae. Similarity between the two habitats was low. Several unidentified species of *Ceratinula*, *Trichocera* *mirabilis* and the stingless bees *Melipona bicolor*, *M. quadrifasciata*, *M. marginata*, *Paratrigona subnuda*, *Scaptotrigona tubiba* and *S. xanthotricha*, are among the species dependent on the forest environment to survive. Bee population densities in the forest understory are as large as the largest values found for open vegetation in Southeastern Brazil; species richness is also comparable to those of other areas in Southeastern Brazil. Sampling strategies are discussed.

KEY WORDS. Apoidea, diversity, abundance, neotropics

Levantamentos das faunas de abelhas silvestres, com metodologia padronizada, vêm sendo realizados em várias regiões do país, especialmente nas regiões Sul e Sudeste. Tais levantamentos foram iniciados com o trabalho de SAKAGAMI *et al.* (1967) e têm como objetivo o conhecimento da distribuição geográfica das abelhas, sua fenologia, riqueza em espécies e abundância relativa de suas comunidades.

O presente trabalho é parte do Levantamento de Abelhas Silvestres da Zona da Mata de Minas Gerais, tendo sido precedido por estudos semelhantes realizados em áreas de pastagens abandonadas nas regiões de Viçosa (CURE *et al.*, 1993) e Ponte Nova (SILVEIRA *et al.*, no prelo), entre os anos de 1988 e

1) Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000 Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

2) PET - Biologia (Convênio CAPES/UFV). Acadêmico em Biologia.

3. Bolsista do CNPq.

4) Acadêmico em Agronomia.

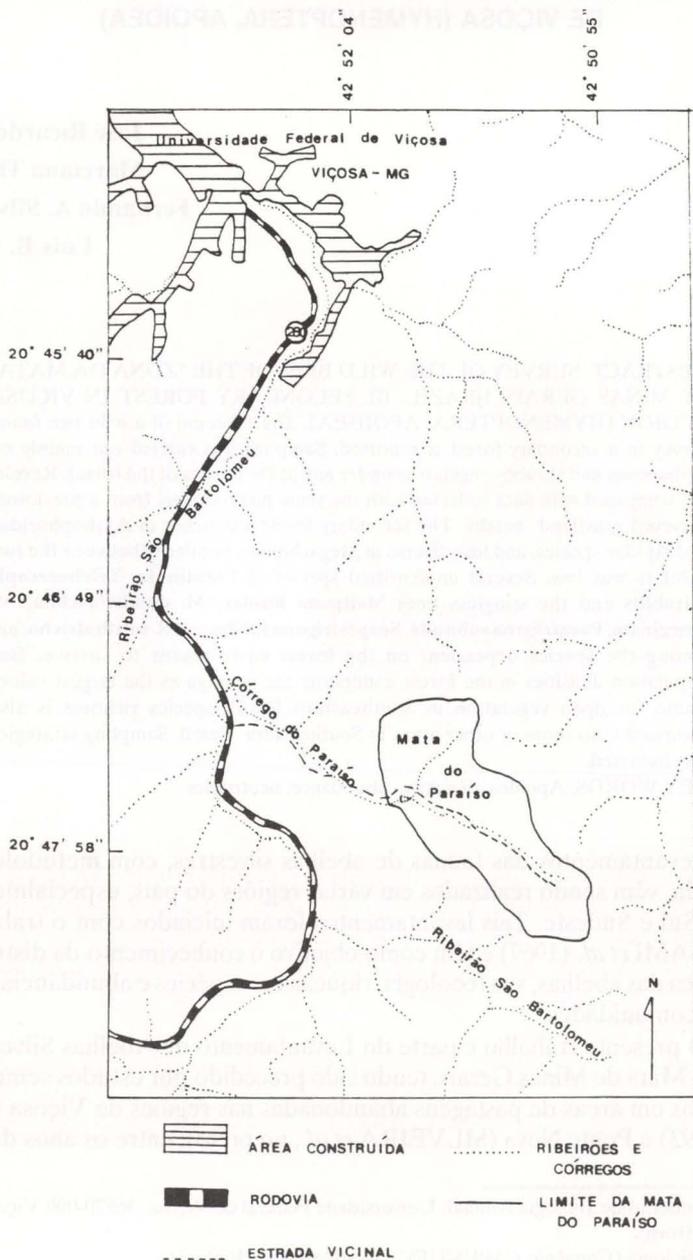


Fig. 1. Localização da Mata do Paraíso.

1990. Diferentemente dos trabalhos anteriores, o presente levantamento foi realizado em uma área de mata secundária, com o objetivo de comparar as faunas de abelhas dos dois ambientes, na região.

## MATERIAL E MÉTODOS

A cidade de Viçosa encontra-se a aproximadamente 649m de altitude, nas coordenadas geográficas 20°45' Sul e 45°52' Oeste. Suas médias anuais de temperatura e precipitação, entre 1931 e 1960, foram respectivamente, 19°C e 1341,20mm, com baixa pluviosidade no período de inverno (dados fornecidos pelo Setor de Meteorologia UFV). A vegetação original da região de Viçosa era a Floresta Sub-Caducifolia Tropical (ALLONSO, 1977), que ocorre sob clima semi-úmido com estação seca bem definida e é caracterizada por deciduidade foliar de parte de seus elementos.

A amostragem foi realizada por um dos autores (MT) no Centro de Estudos de Florestas Naturais (Mata do Paraíso - Fig. 1). Sua área (aproximadamente 194 ha) foi explorada anteriormente com fins econômicos, mas está atualmente em processo de regeneração, sendo coberta predominantemente por mata secundária (GRIFFITH *et al.*, 1979). Vale ressaltar que a vegetação nativa da Zona da Mata de Minas Gerais foi devastada, quase na sua totalidade, sendo as matas atuais secundárias. Sua ocupação e devastação iniciou-se com o ciclo do ouro (1700-1750), passando pelo do café; hoje, apresenta pastos para bovinos e algumas áreas para cultivos agrícolas. Uma das características atuais de sua paisagem, devido à devastação, é a falta de matas, sendo que todas as manchas de floresta são secundárias (Valverde, 1958). Segundo FONSECA (1985), estima-se que exista apenas 1 a 6,8% de cobertura florestal na Zona da Mata (680 a 4600km<sup>2</sup>), sendo 80% deles de floresta secundária em diferentes estágios de regeneração.

Para a coleta de dados, escolheram-se três subáreas diferenciáveis por suas características físicas e pelo tamanho, numa tentativa de se incluir a heterogeneidade observada na Mata do Paraíso. Duas das subáreas (SA1 e SA2) situavam-se à beira de uma via de pouco tráfego que atravessava a mata. SA1, mais no interior da mata, apresenta área aproximada de 1620m<sup>2</sup> e é completamente margeada pela floresta secundária. SA2, contígua à primeira, tem uma área de cerca de 6980m<sup>2</sup>, com vegetação em vários estágios de regeneração, mas com predominância da mata secundária. Nelas as amostragens foram realizadas sobre o sub-bosque, o qual era bastante desenvolvido. A terceira subárea (SA3), com cerca de 5420m<sup>2</sup>, situa-se entre uma pequena represa e a mata fechada, sendo caracterizada por vegetação mais aberta, constituída por arbustos dispersos em meio à vegetação herbácea.

As abelhas foram capturadas com rede entomológica, ao acaso, nas flores ou em vôo, conforme metodologia descrita por SAKAGAMI *et al.* (1967). As coletas foram realizadas entre outubro de 1989 e abril de 1990, com periodicidade semanal, no intervalo das 10:00 às 15:00 horas. Excetuou-se dezembro, em que as chuvas constantes impediram as amostragens nas três últimas sema-

nas. A restrição das coletas ao período de verão foi decidida em função dos resultados obtidos por CURE *et al.* (1990), segundo os quais a riqueza estimada de espécies, para o período de maior abundância de indivíduos, praticamente não difere daquela obtida para um total anual, considerando-se um mesmo tamanho de amostra.

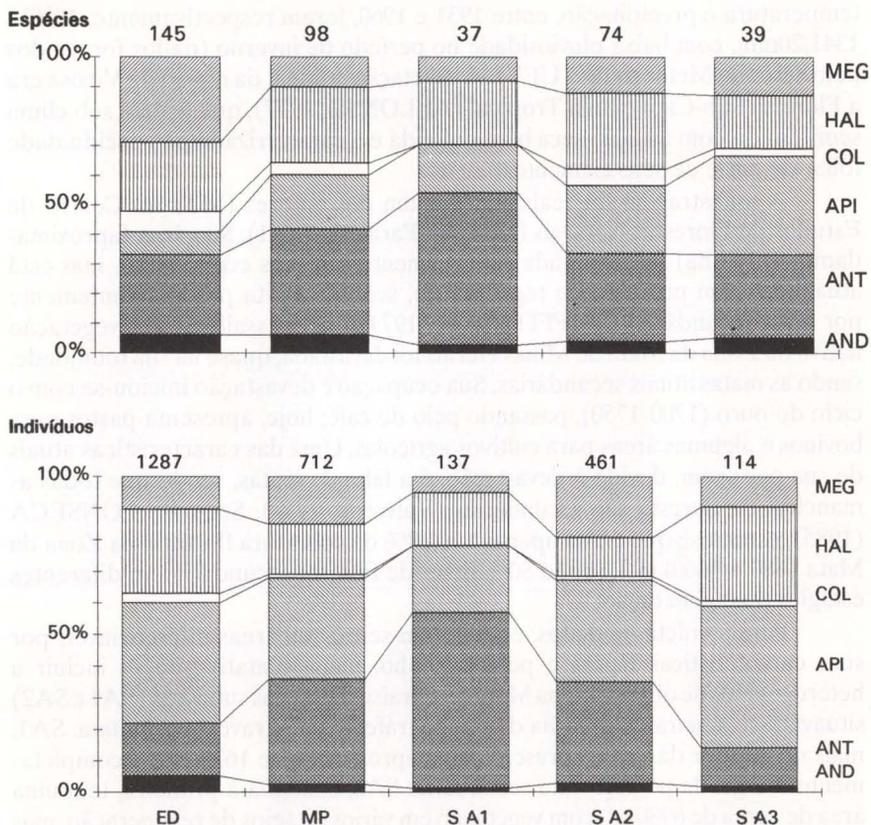


Fig. 2. Abundância relativa (%) do número de espécies e de indivíduos por família no levantamento realizado previamente na Encosta da Derrubada (ED) (CURE *et al.*, 1993), comparado ao da Mata do Paraíso (MP) (presente trabalho). SA1, SA2 e SA3 representam subáreas incluídas em MP. MEG = Megachilidae, HAL = Halictidae, COL = Colletidae, API = Apidae, ANT = Anthophoridae, AND = Andrenidae.

As subáreas foram amostradas uma a cada semana, totalizando 26 coletas e 75 horas de amostragem. O intervalo entre as coletas foi menor que uma semana entre as três primeiras coletas de outubro e entre todas as coletas de janeiro. Entre a última coleta de janeiro e a primeira de fevereiro o intervalo foi

maior que uma semana. Em cada subárea foram feitas as seguintes coletas:

SA1 (9 coletas, 13 horas): 15 out; 01,15 nov; 06 dez; 15 jan; 07 fev; 01, 21 mar; 11 abr;

SA2 (10 coletas, 41 horas): 10, 25 out; 08 nov; 01 dez; 10, 24 jan; 21 fev; 15 mar; 04, 18 abr;

SA3 (7 coletas, 22 horas): 18 out; 22 nov; 05, 19 jan; 14 fev; 07,28 mar.

Todas as abelhas capturadas foram montadas em alfinetes entomológicos, etiquetadas e depositadas na coleção do Museu Regional de Entomologia da Universidade Federal de Viçosa. A identificação das abelhas, em sua maior parte, foi feita pelos autores (ver agradecimentos).

As espécies predominantes foram calculadas segundo o método de KATO *et al.* (1952) (*cf.* LAROCA, 1974), pelo qual são consideradas predominantes as espécies da amostra cuja abundância relativa apresenta o limite de confiança inferior, maior que o valor percentual do inverso do número de espécies da amostra.

A similaridade entre as áreas com relação à composição de espécies de abelhas foi calculada através do índice de Sorensen (*cf.* SOUTHWOOD, 1971).

A riqueza em espécies (número esperado de espécies) foi calculada segundo o método de SANDERS (1968), denominado método da rarefação, com a correção proposta por HULBERT (1971) (*cf.* SOUZA, 1989; CURE *et al.*, 1990). O método da rarefação permite comparações da riqueza em espécies entre amostras com diferentes tamanhos.

Os resultados obtidos neste estudo (daqui em diante MP) foram comparados aos dados obtidos por CURE *et al.* (1990, 1993), na área denominada Encosta da Derrubada (ED). Para essas comparações foi utilizada uma subamostra das abelhas coletadas em ED, referente a período correspondente ao período de coletas de MP (abril de 1988 e de outubro de 1988 a março de 1989). Todas as referências às abelhas de ED dizem respeito a essa subamostra, exceto onde explicitado em contrário.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas três subáreas em MP, foram coletados 712 indivíduos distribuídos em 98 espécies (Tab. I). As famílias melhor representadas foram (Fig. 2): em número de espécies Anthophoridae > Halictidae > Apidae; e em número de indivíduos Anthophoridae > Apidae > Halictidae > Megachilidae.

Comparando-se os números de indivíduos e de espécies obtidos na subamostra em ED com os totais coletados em MP (Fig. 2) podemos concluir que, proporcionalmente, nesta última: 1) há um aumento, em número de espécies, da importância de Apidae e Anthophoridae e uma redução, principalmente de Megachilidae; 2) em número de indivíduos aumenta a importância de Anthophoridae e diminui a de Halictidae.

O incremento no número de espécies de Apidae corresponde a um maior número de espécies de Meliponinae (Tab. I). As condições de nidificação destas

Tabela I. Abelhas silvestres coletadas na Mata do Paraíso, em Viçosa, MG, de outubro de 1989 a abril de 1990. SA1, SA2 e SA3 correspondem às diferentes sub-áreas. As espécies indicadas com (\*) foram encontradas também na sub-amostra da Encosta da Derrubada (ver texto).

ABELHAS COLETADAS	SA1	SA2	SA3	TOTAL
ANDRENIDAE	2	13	2	17
PANURGINAE				
PANURGINI				
<i>Anthrenoides</i> sp. 2		1		1
<i>Cephalurgus anomalus</i> Moure & Oliveira, 1962 (*)		5		5
<i>Leioproctus</i> (Perditomorpha) sp. 1			1	1
<i>Leioproctus</i> (Perditomorpha) sp. 2			1	1
<i>Leioproctus</i> (Protodiscelis) sp. 1	2			2
<i>Parapsaenythia</i> (Ducke, 1908) (*)		7		7
ANTHOPHORIDAE	77	148	13	238
ANTHOPHORINAE				
CENTRIDINI				
<i>Centris</i> ( <i>Centris</i> ) <i>aenea</i> Lepeletier, 1841 (*)			1	1
<i>Centris</i> ( <i>Melanocentris</i> ) <i>conspersa</i> Mocsary, 1899		1		1
<i>Centris</i> ( <i>Ptilotopus</i> ) <i>langsдорffii</i> Blanchard, 1840		1		1
<i>Centris</i> ( <i>Xanthemisia</i> ) <i>bicolor</i> Lepeletier, 1840	1			1
<i>Epicharis</i> ( <i>Epicharoides</i> ) cf. <i>albofasciata</i> Smith, 1874		1		1
EUCERINI				
<i>Melissodes sexcincta</i> (Lepeletier, 1841) (*)			1	1
<i>Trichocerapis mirabilis</i> (Smith, 1865)	1			1
EXOMALOPSINI				
<i>Exomalopsis</i> sp.	1			1
<i>Monoeca</i> cf. <i>brasilienis</i> Lepeletier & Serville, 1824	1	2		3
<i>Monoeca</i> sp.		1		1
MELITOMINI				
<i>Ptilothryx relata</i> (Holmberg, 1903) (*)			2	2
PARATETRAPEDIINI				
<i>Paratetrapedia</i> ( <i>Lophopedia</i> ) sp. 2	1		2	3
<i>Paratetrapedia</i> ( <i>Paratetrapedia</i> ) sp. 3	5	3		8
<i>Paratetrapedia</i> ( <i>Paratetrapedia</i> ) sp. 4		1		1
<i>Paratetrapedia</i> ( <i>Paratetrapedia</i> ) sp. 5		1		1
TETRAPEDIINI				
<i>Tetrapedia</i> cf. <i>diversipes</i> Klug, 1810	11	19	1	31
<i>Tetrapedia</i> sp. 1	12	14		26
<i>Tetrapedia</i> sp. 2	8	15		23
NOMADINAE				
* Espécie não identificada		1		1

Cont.

Tab. I (cont.)

ABELHAS COLETADAS	SA1	SA2	SA3	TOTAL
<b>XYLOCOPINAE</b>				
<b>CERATININI</b>				
<i>Ceratina bicolorata</i> Smith, 1879		3	2	5
<i>Ceratina</i> cf. <i>richardsoniae</i> Schrottky, 1909	11	67		78
<i>Ceratinula</i> sp. 2	6	1		7
<i>Ceratinula</i> sp. 4	2	4		6
<i>Ceratinula</i> sp. 5	4	3		7
<i>Ceratinula</i> sp. 6		1		1
<i>Ceratinula</i> sp. 7	1			1
<i>Ceratinula</i> sp. 8	3			3
<i>Ceratinula</i> sp. 9	5	1		6
<i>Ceratinula</i> sp. 10	1	3	1	5
<i>Ceratinula</i> sp. 11	1			1
<i>Ceratinula</i> sp. 12	1			1
<i>Ceratinula</i> sp. 13	1		1	2
<b>XYLOCOPINI</b>				
<i>Xylocopa</i> ( <i>Stenoxyclopa</i> ) cf. <i>artifex</i> Smith, 1874		4		4
<i>Xylocopa</i> ( <i>Megaxylocopa</i> ) <i>frontalis</i> (Olivier, 1789) (*)			1	1
<i>Xylocopa</i> ( <i>Neoxylocopa</i> ) <i>suspecta</i> Moure & Camargo, 1988		1	1	2
<b>APIDAE</b>	<b>29</b>	<b>149</b>	<b>51</b>	<b>229</b>
<b>BOMBINAE</b>				
<b>BOMBINI</b>				
<i>Bombus</i> ( <i>Fervidobombus</i> ) <i>atratus</i> Franklin, 1913 (*)		1	6	7
<i>Bombus</i> ( <i>Fervidobombus</i> ) <i>morio</i> Swederus, 1787 (*)		3	1	4
<b>EUGLOSSINI</b>				
<i>Euglossa</i> sp. 2		2		2
<i>Eulaema nigrita</i> Lepeletier, 1841 (*)		2		2
<b>MELIPONINAE</b>				
<b>MELIPONINI</b>				
<i>Melipona bicolor</i> Lepeletier, 1836			1	1
<i>Melipona marginata</i> Lepeletier, 1836		9	1	10
<i>Melipona quadrifasciata anthidioides</i> Lepeletier, 1836	1	3	1	5
<b>TRIGONINI</b>				
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> Lepeletier, 1836 (*)	1	7	5	13
<i>Paratrigona subnuda</i> Moure, 1947		7	6	13
<i>Plebeia droryana</i> (Friese, 1900)	12	41		53
<i>Plebeia</i> sp. 1	13	5		18
<i>Plebeia</i> sp. 2		1	1	2
<i>Scaptotrigona tubiba</i> (Smith, 1863)	1	15	1	17

Cont.

Tab. I (cont.)

ABELHAS COLETADAS	SA1	SA2	SA3	TOTAL
<i>Scaptotrigona xanthotricha</i> (Moure, 1950)		26	20	46
<i>Schwarziana quadripunctata</i> (Lepeletier, 1836) (*)		9	4	13
<i>Tetratrigonisca angustula</i> Leitreille, 1811 (*)	1	12	2	15
<i>Trigona hyalinata</i> (Lepeletier, 1836) (*)		3		3
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793) (*)		3	2	5
<b>COLLETIDAE</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
COLLETINAE				
COLLETINI				
<i>Colletes petropolitanus</i> Dalla Torre, 1896		2	2	4
<i>Colletes</i> sp. 5		1		1
PARACOLLETINI				
<i>Perditomorpha leaena</i> Vachal, 1909 (*)		2		2
HYLAEINAE				
<i>Hylaeus</i> sp. 1 Grupo "B" Seção "A"		1		1
<b>HALICTIDAE</b>	<b>23</b>	<b>56</b>	<b>34</b>	<b>113</b>
HALICTINAE				
AUGOCHLORINI				
<i>Augochlora caerulior</i> Cockerell, 1911		1		1
<i>Augochlora</i> sp. 2 (*)	3	4		7
<i>Augochlora</i> sp. 3 (*)		5		5
<i>Augochlora</i> sp. 5	1			1
<i>Augochlora</i> sp. 6		2		2
<i>Augochlora</i> sp. 7		1		1
<i>Augochlora foxiana</i> Cockerell, 1900			1	1
<i>Augochlorella michallis</i> (Vachal, 1911)	7	5		12
<i>Augochloropsis (Augochloropsis) notophos</i> (Cockerell, 1914) (*)		2		2
<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp. 4</i>		1		1
<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp. Grupo argentina 1</i>	6	6		12
<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp. Grupo argentina 2</i>		3		3
<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) cupreola</i> (Cockerell, 1900)		1	2	3
<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) crassiceps</i> Moure, 1947 (*)		1		1
<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) electra</i> (Smith, 1853) (*)		9	24	33
<i>Neocorynura</i> sp. 1	1	5		6
<i>Pereipis cf. rizophila</i> Moure, 1943		1		1
<i>Pseudaugochloropsis graminea</i> (Fabricius, 1804) (*)		2	1	3
<i>Rhyncocorynura</i> sp. 1	1			1
HALICTINI				
<i>Agapostemon chapadensis</i> Cockerell, 1900	1		3	4
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 3 (*)</i>		1		1

Cont.

Tab. I (cont.)

ABELHAS COLETADAS	SA1	SA2	SA3	TOTAL
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 6 (*)		3		3
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 11	3	3		6
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 12			1	1
<i>Pseudagapostemon brasiliensis</i> Cure, 1989			2	2
MEGACHILIDAE	7	89	11	107
ANTHIDIINAE				
DIANTHIDIINI				
<i>Hypanthidium</i> sp.	4	53	3	60
<i>Hypanthidium (Hypanthidium)</i> sp.1 (*)	1	4	2	7
<i>Hypanthidium (Saranthidium)</i> sp. 1 (*)		5		5
<i>Stelis</i> sp. (*)			2	2
MEGACHILINAE				
MEGACHILINI				
<i>Megachile (Acentron) bernardina</i> Schrottky, 1913	2	15	3	20
<i>Megachile (Austromegachile) antiqua</i> Mitchell, 1930		1		1
<i>Megachile (Austromegachile) susurrans</i> Haliday, 1836 (*)		3		3
<i>Megachile (Chrysosarus) pseudanthidioides</i> Moure, 1943 (*)		1	1	2
<i>Megachile (Leptorachis)</i> sp. 3		5		5
<i>Megachile (Pseudocentron)</i> sp. 14		2		2
TOTAL	138	461	113	712

abelhas são importantes para explicar os padrões observados. A maioria delas constrói seus ninhos em ocós de troncos ou ramos de árvores. Em ED, 91,96% dos indivíduos da família Apidae pertenceram a quatro espécies de Meliponinae: *Nannotrigona testaceicornis*, *Schwarziana quadripunctata*, *Trigona spinipes* e *Tetragonisca angustula*. Ao contrário da grande maioria dos Meliponinae, que nidificam em cavidades fechadas, *T. spinipes* nidifica em locais expostos, *S. quadripunctata* nidifica no solo e as duas outras espécies, embora nidifiquem em troncos de árvores, ocasionalmente podem utilizar outros tipos de cavidades (CAMPOS, 1987). Por outro lado, em MP foram encontradas 14 espécies de Meliponinae, das quais apenas quatro não nidificam em ocós de árvores: *Paratrigona subnuda* (solo), *Schwarziana quadripunctata* (solo), *Trigona spinipes* e *Trigona hyalinata* (ninhos externos), perfazendo 14,78% dos indivíduos de Apidae. O restante pertence a espécies que nidificam em ocós de árvores, sendo seis delas predominantes na Mata do Paraíso (Tab. II).

Entre os Anthophoridae, chama a atenção o aumento no número de espécies de *Ceratinula* em MP e a diminuição de espécies de *Ceratina s.str.* No total da amostragem em ED (não apenas na subamostra geralmente aqui considerada), coletou-se apenas três espécies de *Ceratinula* em 408 horas de

esforço de coleta, enquanto que em 72 horas, em MP, coletou-se 11 espécies. O caso contrário foi observado com *Ceratina s.str.*: oito espécies em ED (quatro na subamostra) vs. duas em MP, sendo uma predominante (Tab. II). As espécies de *Ceratina* nidificam principalmente em caules ocos ou ramos secos de arbustos (cf. SAKAGAMI & LAROCA, 1971). Em relação às flores, SAKAGAMI & LAROCA (1971) observaram, no Sul do Brasil, que as espécies do grupo são politróficas.

Tabela II. Espécies predominantes de abelhas silvestres (ver material e método) na Mata do Paraíso, Viçosa, MG, no período de outubro de 1989 a abril de 1990. As espécies indicadas por asterisco foram predominantes também na encosta da derrubada (ver texto).

ESPÉCIE DE ABELHA	PROPORÇÃO (%)
<i>Ceratina</i> cf. <i>richardsoniae</i>	10,95
<i>Hypanthidium</i> sp.	8,43
<i>Plebeia droryana</i>	7,44
<i>Scaptotrigona xanthotrica</i>	6,46
<i>Augochloropsis</i> ( <i>Paraugochloropsis</i> ) <i>electra</i> (*)	4,63
<i>Tetrapedia</i> cf. <i>diversipes</i>	4,35
<i>Tetrapedia</i> sp. 1	3,65
<i>Tetrapedia</i> sp. 2	3,23
<i>Megachile</i> ( <i>Acentron</i> ) <i>bernadina</i>	2,81
<i>Plebeia</i> sp. 1	2,52
<i>Scaptotrigona tubiba</i>	2,40
<i>Tetragonisca angustula</i> (*)	2,10
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (*)	1,82
<i>Paratrigona subnuda</i>	1,82
<i>Schwarziana quadripunctata</i> (*)	1,82
<i>Augochlorella michaelis</i>	1,70
<i>Augochloropsis</i> ( <i>Paraugochloropsis</i> ) sp. Grupo argentina 1	1,70
TOTAL	67,83

Um dos autores (JRC) observou numa reserva florestal no norte do Estado do Paraná, grande quantidade de indivíduos de uma ou mais espécies de *Ceratinula* ao longo do caminho que atravessava a reserva. No presente trabalho, também é notório que apenas duas espécies de *Ceratinula* (um indivíduo de cada) foram coletadas em SA3, que é aberta, contra 10 espécies (25 indivíduos) em SA1, que é a subárea onde a floresta é mais desenvolvida, apesar do tamanho da amostra em SA1 e SA3 ter sido semelhante (137 e 114 indivíduos, respectivamente). Pode ser que as condições microclimáticas existentes dentro da mata sejam necessárias para estes insetos, uma vez que, nem as flores, nem o substrato para os ninhos, parecem ser limitantes nas áreas mais abertas.

Outros Anthophoridae, abundantemente coletadas em MP, são as espécies de *Tetrapedia*. As três espécies coletadas figuram dentro das predominantes (Tab. II). Novamente, como no caso de *Ceratinula*, em SA3 foi coletado apenas um indivíduo e no total da amostra de ED apenas cinco indivíduos, sugerindo a necessidade de área florestada para o sucesso das espécies do gênero. Neste caso, além das condições de nidificação e microclima é de importância a existência de plantas produtoras de óleo, das quais dependem as espécies de *Tetrapedia*, presumivelmente para alimentação das larvas (NEFF & SIMPSON, 1981). Convém, entretanto, fazer a ressalva de que a maior parte dos indivíduos deste gênero foi amostrada em vôo.

Houve marcada redução do número de espécies de *Megachile* em MP, apenas 6 espécies (principalmente em SA2), contrastando com ED que, na subamostra, teve 34 espécies (o total, para o ano todo, foi de 39 espécies). Este resultado pode ser devido, parcialmente, a um problema de amostragem, explicado pela estratificação da vegetação, de maneira semelhante ao que aconteceu com alguns gêneros de Anthophoridae, como *Centris* e *Epicharis*, particularmente pouco representados em MP (apenas quatro espécies e quatro indivíduos, contra seis espécies e 42 indivíduos na subamostra em ED). A metodologia de coleta deve subestimar abelhas grandes, com boa capacidade de vôo, capazes de forrageamento longe dos lugares de nidificação. Contudo, os resultados podem estar refletindo diferenças reais nas proporções de *Megachile*.

Na Tabela II estão listadas as 17 espécies predominantes em MP, que representaram 68% dos indivíduos coletados (oito espécies de Apidae, quatro de Anthophoridae, três de Halictidae e duas de Megachilidae). Apenas três espécies de Apidae e uma de Halictidae, foram predominantes conjuntamente em ED e MP (indicadas com asterisco na Tabela II). Entre as espécies predominantes em MP, somente *Tetrapedia* spp., *Plebeia* spp., *Augochlorella michaelis* e *Augochloropsis* sp. (grupo *argentina* 1) foram predominantes em SA1 (Tab. I).

A menor riqueza em espécies observada em MP, quando comparada com a subamostra de ED (Fig. 3A), pode ser atribuída ao fato de o estrato arbóreo ter sido excluído da amostragem de MP. Apesar do tempo de amostragem em MP ter sido cerca de 50% menor que em ED (na subamostra de ED, numa área aproximada de 2 ha, realizou-se 232 horas de coleta, ao passo que em MP, as coletas em uma área aproximada de 1,4 ha, totalizaram 75 horas), a diferença de esforço de coleta entre os dois locais não deve ter sido a causa principal das proporções observadas. A amostra de MP seria suficientemente grande (712 exemplares) para refletir a composição real em espécies da fauna local (cf. CURE *et al.*, 1990), se toda a heterogeneidade espacial da área estivesse nela considerada.

Na tabela III está discriminada a percentagem representada por cada subárea em relação ao total da área e do tempo de amostragem. Vê-se que SA3 recebeu um esforço de coleta relativamente menor do que as outras subáreas. Isto deveu-se ao fato de SA3 ser mais íngreme e apresentar-se extensamente coberta por capim alto, fatores que dificultavam as amostragens. Quando se leva

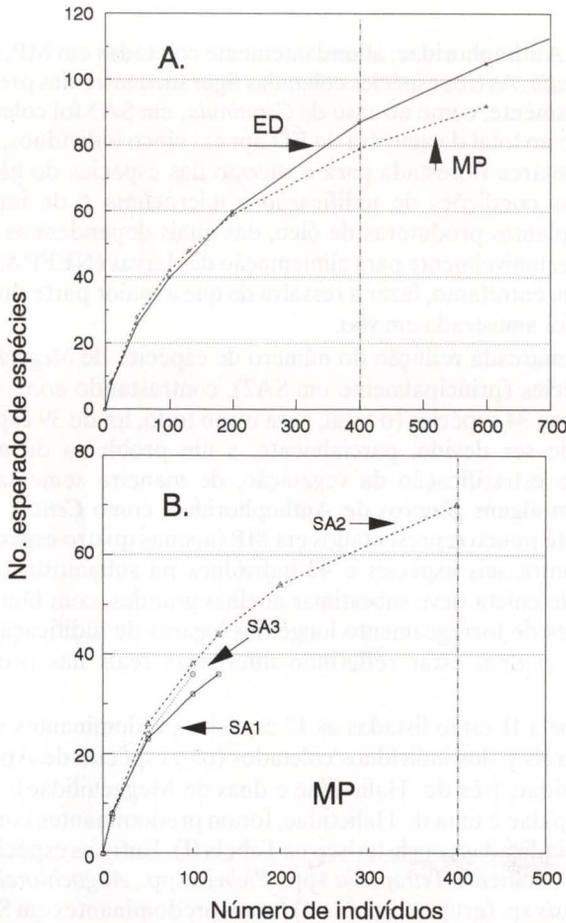


Fig. 3. Número esperado de espécies para diferentes tamanhos da amostra em função do número de indivíduos coletados (cf. SANDERS, 1968; HURLBERT, 1971). (A) Encosta da Derrubada (ED) (CURE et al., 1993), comparada com a Mata do Paraíso (MP); (B) comparação entre as diferentes subáreas (SA1, SA2 e SA3) incluídas em MP.

em consideração a relação área/tempo de coleta e o número de abelhas capturadas por hora de coleta, observa-se que SA1 e SA2 apresentaram populações de abelhas com densidades semelhantes e superiores à de SA3. Interessa ressaltar que as densidades populacionais das subáreas dentro da mata equivalem às maiores observadas em áreas de vegetação aberta no Sudeste Brasileiro (SILVEIRA *et al.*, no prelo; SILVEIRA & CAMPOS, no prelo), enquanto o valor obtido para SA3 é igual ao observado em ED, e está entre os mais baixos para esta mesma região. A menor densidade populacional de SA3 pode dever-se a uma menor quantidade de recursos florais disponíveis (devido à ocupação da área por capim).

Tabela III. Percentagem representada por cada subárea em relação ao total da área e do tempo de amostragem. Densidade de abelhas por hora de coleta em cada subárea.

SUBÁREA	PORCENTAGEM DA ÁREA AMOSTRADA	PORCENTAGEM DO TEMPO DE AMOSTRAGEM	DENSIDADE ABELHAS/HORA DE COLETA
SA1	11,6	16,7	10,7
SA2	49,4	54,4	11,3
SA3	38,9	28,1	5,3
TOTAL	100,0	100,0	9,5

Tabela IV. Número de espécies de planta por família, visitadas pelas abelhas na Mata do Paraíso (MP) e na Encosta da Derrubada (ED).

FAMÍLIAS	NÚMERO DE ESPÉCIES		FAMÍLIAS	NÚMERO DE ESPÉCIES	
	MP	ED		MP	ED
Compositae	22	21	Oxalidaceae	1	-
Leguminosae	7	8	Piperaceae	1	1
Malvaceae	6	8	Polygalaceae	1	-
Verbenaceae	5	5	Polygonaceae	1	-
Labiatae	4	5	Rosaceae	1	1
Solanaceae	4	10	Apocynaceae	-	1
Rubiaceae	3	3	Asclepiadaceae	-	2
Anarcadiaceae	2	1	Bignoniaceae	-	5
Connaraceae	2	-	Budlejaceae	-	1
Onagraceae	2	-	Erythroxylaceae	-	1
Sapindaceae	2	2	Gramineae	-	1
Borraginaceae	1	-	Melastomataceae	-	3
Euphorbiaceae	1	1	Passifloraceae	-	1
Loranthaceae	1	-	Sterculiaceae	-	1
Lythraceae	1	1	Tiliaceae	-	1
Malpighiaceae	1	2	Trigoniaceae	-	1
Myrtaceae	1	1	Não identificada	2	1

Total de espécies visitadas pelas abelhas (MP = 72; ED = 89)

Com relação à riqueza em espécies (Fig. 3), SA2 parece ser a mais rica, enquanto SA1 se mostra mais pobre. Entretanto, conforme sugerido por CURE *et al.* (1990), é prudente considerarem-se amostras de, pelo menos, 400 indivíduos, para ter-se uma idéia da diversidade presente em cada área. É possível que, com um maior esforço de coleta, se tivesse obtido um valor de riqueza em espécies, para SA1, semelhante ao de SA2. Para uma amostra de 400 indivíduos, o número esperado de espécies foi de 70 para SA2, 80 para MP e cerca de 90 para ED. Certamente, a riqueza em espécies seria muito maior, para MP, se o estrato arbóreo houvesse sido considerado.

Tabela V. Espécies predominantes de abelhas (ver material e métodos) vs. plantas por elas visitadas. 1 = *Borreria* sp. (Rubiaceae); 2 = *Struthantus marginatus* Mart. (Loranthaceae); 3 = *Bacharis* sp. 1 (Compositae); 4 = *Crotalaria* sp. (Leguminosae); 5 = *Sida rhombifolia* (Malvaceae); 6 = *Bacharis* sp. 2 (Compositae); 7 = *Elephantopus mollis* (Compositae); 8 = *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae); 9 = *Adenostemma brasilianum* (Compositae); 10 = *Allophyllus semidentatus* (Sapindaceae); 11 = *Borreria latifolia* (Rubiaceae); 12 = *Bacharis* sp. 3 (Compositae); 13 = *Polygonon* sp. 2 (Polygonaceae); 14 = *Erechites valerianaeifolia* (Compositae).

Espécies	Plantas mais visitadas pelas abelhas predominantes														Total de abelhas coletado
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Ceratina cf. richardsoniae</b>	69 88%				7 9%		3 4%							2 3%	78
<b>Hypanthidium sp.</b>	6 10%			10 17%	1 2%		3 5%							2 3%	60
<b>Plebeia droryana</b>	34 64%	1 2%	11 21%			1 2%								1 2%	53
<b>Scaptotrigona xanthotrica</b>		8 17%								2 4%		4 9%			46
<b>Augochloropsis electra</b>	4 12%	2 6%	4 12%			6 18%							6 18%		33
<b>Tetrapedia cf. diversipes</b>	3 10%			1 3%											31
<b>Megachile bernardina</b>	1 5%			2 10%											20
<b>Plebeia sp. 1</b>	2 11%				1 6%				7 39%						18
<b>Scaptotrigona tubiba</b>		12 71%										1 6%			17
<b>Nannotrigona testaceicornis</b>		3 23%						5 38%							13
<b>Paratrigona subnuda</b>		2 15%													13
<b>Schwarziana quadripunctata</b>		5 38%				2 15%	2 15%		4 31%		1 8%				13
<b>Augochlorella michaelis</b>	325%				1 8%		2 17%				2 17%				12
<b>Augochloropsis sp. grupo argentina</b>	3 42%										4 33%				12
<b>Abelhas nas flores</b>	127 30%	33 8%	15 4%	13 3%	10 2%	9 2%	8 2%	7 2%	7 2%	6 1%	6 1%	6 1%	6 1%	5 1%	419

A similaridade entre MP e a subamostra de ED foi de 25%. Entre as subáreas de MP a similaridade variou de 32% a 45%, sendo SA3 a mais contrastante. Estes resultados indicam que a área da mata (MP) apresenta uma composição faunística peculiar e elevada heterogeneidade espacial, eviden-

ciada pelos baixos níveis de similaridade entre subáreas. Na amostragem de ED, na qual também foi feito o zoneamento da área, as similaridades entre subáreas variaram entre 55% e 61% (CURE *et al.*, 1993), mostrando que este é um ambiente mais homogêneo que MP. Todavia, devemos considerar que em MP temos, além desta heterogeneidade de tipo horizontal, estratificação da vegetação, no sentido vertical.

Sete famílias de plantas, além das já presentes em ED, foram visitadas pelas abelhas em MP (Tab. IV). As espécies mais frequentemente visitadas são apresentadas na tabela V. A planta que recebeu o maior número de visitas foi *Borreria* sp. O maior número de visitas a esta espécie foi feito por *Ceratina* sp. cf. *richardsoniae*. Muitas das espécies predominantes foram coletadas em vôo, o que pode estar relacionado ao fato das flores visitadas por estas espécies estarem em outros estratos da vegetação, não amostrados.

Pode-se concluir que a Zona da Mata, na região de Viçosa, apresenta elevada riqueza em espécies de abelhas, no mínimo, comparável às encontradas nas regiões Sul e Sudeste (SILVEIRA *et al.*, no prelo; SILVEIRA & CAMPOS, no prelo), entretanto, precisa-se ainda melhor metodologia de coleta para estimar a composição de abelhas em regiões de mata. Restringir as coletas ao sub-bosque e/ou à periferia da mata, não é suficiente para conseguir isto, mesmo que estas plantas fora da mata possam atuar como atraentes na época da florada, concentrando as abelhas sobre suas flores.

Várias espécies de *Ceratinula*, *Trichocerais mirabilis*, *Melipona bicolor*, *M. marginata*, *M. quadrifasciata anthidioides*, *Paratrigona subnuda*, *Scaptotrigona tubiba*, *Scaptotrigona xanthotricha* e duas espécies não identificadas de *Plebeia*, apresentam-se como espécies típicas das florestas da Zona da Mata, não sendo encontradas nas áreas de pastagem.

AGRADECIMENTOS. Ao Dr. Pe. J.S. Moure e Danúncia Urban do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, pela colaboração na identificação das abelhas; ao herbário da Universidade Federal de Viçosa pela colaboração na identificação das espécies de plantas; ao CNPq e CAPES pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLONSO, M.T.A. 1977. Vegetação. Região Sudeste. In: IBGE (ed.) **Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro.
- CAMPOS, L.A.O. 1987. Abelhas Indígenas sem Ferrão: O que são? **Informe Agropecuário** 13 (146): 3-6.
- CURE, J.R.; G.S. BASTOS FILHO; M.J.F. OLIVEIRA & O.F.F. SOUZA. 1990. Influência do Tamanho da Amostra na Estimativa da Riqueza em Espécies em Levantamentos de Abelhas Silvestres (Hymenoptera, Apoidea). **Revta. bras Zool.** 7 (1-2): 101-110.
- CURE, J.R.; G.S. BASTOS FILHO; M.J.F. OLIVEIRA & F.A. SILVEIRA. No prelo. Levantamento da Fauna de Abelhas Silvestres na Zona da Mata de

- Minas Gerais. I. Pastagem Abandonada na Região de Viçosa, MG. **Revta Ceres**, Viçosa.
- FONSECA, G.A.B. 1985. The vanishing brazilian atlantic forest. **Biol. Conserv.**, England, 34: 17-34.
- GRIFFITH, J.J.; E.C.P. SANT'ANNA; J.C. RIBEIRO & O.F. VALENTE. 1979. **Levantamentos Básicos e Recomendações de Manejo Para a Reserva Denominada "Mata da Prefeitura"**. Relatório Provisório, não publicado, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- HURLBERT, S.H. 1971. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. **Ecology** 5: 577-586.
- KATO, M.; T. MATSUDA & Z. YAMASHITA. 1952. Associative ecology of insects found in the paddy field cultivated by various planting forms. **Sci.Rep. Tohoku Univ. IV**, Biol. 19: 291-301.
- LAROCA, S. 1974. **Estudo fenológico em Apoidea do litoral e Primeiro Planalto paranaense**. Tese de Mestrado, não publicada, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 62p.
- LAROCA, S., J.R. CURE & C. DE BORTOLI. 1982. A associação de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da Cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica. **Dusenía** 13 (3): 93-117.
- NEFF, J.L. & B.B. SIMPSON. 1981. Oil collecting structures in the Anthophoridae (Hymenoptera): morphology, function, and use in systematics. **Jour. Kansas Ent. Soc.** 54 (1): 95-123.
- SAKAGAMI, S.F. & S. LAROCA. 1971. Observations of the bionomics of some neotropical Xylocopinae bees, with comparative and biofaunistic notes (Hymenoptera, Anthophoridae). **Jour. Fac. Sc. Hokkaido Univ., Serie VI, Zoology** 18: 57-127.
- SAKAGAMI, S.F.; S. LAROCA & J.S. MOURE. 1967. Wild Bee Biocoenotics in São Jose dos Pinhais (PR), South Brazil. Preliminary Report. **Jour. Fac. Sc. Hokkaido University, Serie VI, Zoology** 16: 253-291.
- SANDERS, H.L. 1968. Marine Benthic Diversity: A Comparative Study. **Amer. Nat.** 102 (925): 243-282.
- SILVEIRA, F.A.; L.B. DA ROCHA; J.R. CURE & M.J.F. OLIVEIRA. No prelo. Abelhas Silvestres na Zona da Mata de Minas Gerais II- Diversidade, Abundância e Fontes de Alimento em uma Pastagem Abandonada em Ponte Nova. **Revta bras. Ent.**
- SILVEIRA, F.A. & M.J.O. CAMPOS. No prelo. Abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado. **Revta bras Ent.**
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1971. **Ecological methods, with particular reference to the study of insect populations**. London, Chapman and Hall, 391p.
- SOUZA, O.F.F. **Diversidade de térmitas (Insecta: Isoptera) e sua relação com a fragmentação de ecossistemas na Amazônia Central**. Tese de Mestrado,

não publicada, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 85p.  
VALVERDE, O. 1958. Estudo Regional da Zona da Mata de Minas Gerais.  
**Revta brasil. Geogr.** 20 (1): 3-82.

---

Recebido em 30.IV.1993; aceito em 20.VI.1993.