

ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

Plantas Apícolas de Importância para *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em Fragmento de Cerrado em Itirapina, SPKIARA MENDONÇA¹, LUÍS C. MARCHINI¹, BRUNO DE A. SOUZA², DANIELA DE ALMEIDA-ANACLETO¹ E AUGUSTA C. DE C.C. MORETI³¹Depto. Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz Av. Pádua Dias, 11, C. postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP; lmarchi@esalq.usp.br²EMBRAPA Meio-Norte, Núcleo de Pesquisa com Abelhas (NUPA), Av. Duque de Caxias, 5650 Buenos Aires, 64006-220, Teresina, PI; bruno@cpamn.embrapa.br³Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Zootecnia Diversificada, Instituto de Zootecnia/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios/Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 13460-000 Nova Odessa, SP; acmoreti@iz.sp.gov.br*Neotropical Entomology* 37(5):513-521 (2008)Important Bee Plants to the Africanized Honey Bee *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) in a Fragment of Savannah in Itirapina, São Paulo State, Brazil

ABSTRACT - The present work had as objectives to know the bee flora composition in an savannah fragment of the Estação Experimental de Itirapina, unit of Divisão de Florestas e Estações Experimentais do Instituto Florestal, in Itirapina county, São Paulo State, Brazil (22°14'S and 47°49'W). The pollen spectrum of the produced honey and the pollen collected by the Africanized honey bee *Apis mellifera* L. were determined in the area. The information contributes to understand the beekeeping exploration potential in remaining areas of savannah, as an alternative for the sustainable development. The blooming plants were collected biweekly between December 2004 and November 2005, along a trail with 3 km of extension. Pollen loads samples were collected biweekly from February to November 2005, and honey samples were collected monthly, from February to October of the same year, in five beehives of *A. mellifera*, installed at the same area. The local flora was represented by 82 species, belonging to 59 genera and 30 families, being 3.7% represented in honey samples and 6.1% in pollen loads. Asteraceae, Bignoniaceae, Malpighiaceae and Myrtaceae were the most representative families.

KEY WORDS: Pollen spectrum, food source, bee flora

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivos conhecer a composição da flora apícola de um fragmento de cerrado da Estação Experimental de Itirapina, unidade da Divisão de Florestas e Estações Experimentais do Instituto Florestal, no município de Itirapina, SP (22°14'S e 47°49'W). O espectro polínico do mel produzido e do pólen coletado por *Apis mellifera* L. foram determinando no local. Essas informações contribuem para o conhecimento do potencial de exploração da apicultura em áreas remanescentes de cerrado, como alternativa para o desenvolvimento sustentável. As plantas em florescimento foram coletadas quinzenalmente de dezembro de 2004 a novembro de 2005, ao longo de uma trilha com 3 km de extensão. As amostras de cargas de pólen foram coletadas quinzenalmente de fevereiro a novembro de 2005; e as amostras de mel, mensalmente de fevereiro a outubro do mesmo ano, em cinco colméias de *A. mellifera* instaladas numa mesma área. A flora local foi representada por 82 espécies pertencentes a 59 gêneros e 30 famílias, sendo 3,7% representadas no mel e 6,1% nas cargas de pólen. Asteraceae, Bignoniaceae, Malpighiaceae e Myrtaceae foram as famílias mais representativas.

PALAVRAS-CHAVE: Espectro polínico, fonte de alimento, flora apícola

O cerrado compreende uma das mais representativas fisionomias vegetais do Brasil depois da floresta Amazônica, sendo caracterizado por uma formação xeromórfica que ocupa atualmente dois milhões de km² do território brasileiro, e considerado ponto crítico para a preservação da biodiversidade. No entanto, os avanços das cidades, da

agricultura e da pecuária têm promovido intensa fragmentação e degradação nesse bioma, que já ocupou 14% da área do estado de São Paulo e que atualmente restringe-se somente a 1% (Fiori & Fioravanti 2001).

Nesses ecossistemas naturais, as abelhas desempenham papel importante para a manutenção das comunidades de plantas

e animais, de forma que, segundo Silberbauer-Gottsberger & Gottsberger (1988), em cerrados de São Paulo, Mato Grosso e Minas Gerais, cerca de 75% das espécies de plantas são polinizadas de forma exclusiva, primária ou secundária por abelhas. Dentre as quais, destaca-se *Apis mellifera* L.

A diversidade da flora brasileira, associada à extensão territorial e a variabilidade climática existente, possibilita ao país um grande potencial apícola, com colheitas durante praticamente todo o ano, o que acaba por diferenciar o Brasil de outros países produtores que, normalmente, colhem mel uma única vez por ano (Marchini *et al.* 2004).

A apicultura tem estreita relação com o desenvolvimento da flora de uma região, quer pela participação direta da abelha por meio da polinização, quer pela ação do homem procurando melhorar as condições apícolas e favorecendo, desse modo, o ambiente (Scheren 1983).

Nesse contexto, a identificação das espécies vegetais visitadas pelas abelhas assume grande importância, por indicar aos apicultores fontes adequadas e de abundante suprimento de néctar e pólen, principalmente considerando-se que a apicultura no Brasil visa o maior aproveitamento das riquezas que a vegetação natural oferece (Freitas 1991, Alcoforado Filho 1993).

A identificação do tipo polínico presente nas amostras de mel é uma das principais maneiras de caracterizar a flora visitada pelas abelhas. Apesar de existirem controvérsias em relação ao seu uso (Molan 1998), esse método ainda é o que tem sido mais utilizado, sendo aplicado em diversos estudos conduzidos em diferentes localidades do país e do exterior (e.g. Barth 1989, Seijo *et al.* 1992, Moreti *et al.* 2000, Carvalho *et al.* 2001, Bastos *et al.* 2003).

O interesse pela apicultura no estado de São Paulo e a escassez de informações sobre o potencial de exploração da atividade apícola na vegetação de cerrado tornam necessárias pesquisas nessas áreas, para possibilitar estratégias futuras de utilização racional da flora apícola e de conservação desses ecossistemas.

Este trabalho teve como objetivos conhecer a composição e importância da flora apícola de um fragmento de cerrado para *A. mellifera*, localizado no município de Itirapina, SP, contribuindo para o conhecimento dos recursos disponíveis nesta área de vegetação remanescente.

Material e Métodos

Considerações sobre a área de estudo. O presente trabalho foi realizado em um fragmento de cerrado chamado Valério, localizado no município de Itirapina, SP (22°14'S e 47°49'W), apresentando altitude média de 760 m e solo do tipo Latossolo Vermelho Amarelo fase rasa (Gianotti 1988). A região apresenta clima úmido com inverno seco, precipitação anual média de 1425 mm, temperatura média de 19,7°C e clima classificado como Cwa de Köppen. A área pertence à Estação Experimental de Itirapina, unidade da Divisão de Florestas e Estações Experimentais do Instituto Florestal, e apresenta cobertura vegetal correspondente a cerca de 68,9% de vegetação natural, representada em sua maior parte por fragmentos de cerrado em todas as suas formas fisionômicas, que fazem limite com áreas de floresta implantada com

Eucalyptus e *Pinus*, e plantios comerciais de *Citrus*.

Segundo a classificação de fitofisionomias de cerrado de Ribeiro & Walter (1998), a área do Valério pode ser classificada como cerradão, caracterizando-se por apresentar flora com elementos do cerrado *sensu strictu* e da mata, com cobertura arbórea de 50-60%. O extrato arbóreo é composto por indivíduos tortuosos e eretos, contendo poucas espécies com caducifolia na estação da seca e alturas médias de 8 m a 15m.

Levantamento da flora apícola. Durante o período de um ano (dezembro/2004 a novembro/2005) foram coletados ramos com flores das plantas para preparação de exsicatas e confecção do laminário de referência de pólen. As coletas foram realizadas quinzenalmente ao longo de uma trilha pré-determinada com cerca de 3000 m de extensão, seguindo método baseado em Sakagami *et al.* (1967). Dessa forma, foram consideradas como componentes da flora apícola da área em estudo, as plantas cujos grãos de pólen foram constatados nas amostras de mel coletadas nas colméias e/ou nas cargas de pólen coletadas diretamente das corbículas das campeiras de *A. mellifera*. As exsicatas após a identificação realizada pelo Laboratório de Sistemática Vegetal da ESALQ foram depositadas no Laboratório de Insetos Úteis.

Coleta de amostras de mel e de cargas de pólen. Para coleta das amostras de mel e de cargas de pólen foram utilizadas cinco colônias de *A. mellifera* L. habitando caixas racionais tipo Langstroth. As colônias foram mantidas dentro da área de estudo e avaliadas durante o período de fevereiro a novembro de 2005.

As amostras de mel foram obtidas mensalmente, de fevereiro a outubro de 2005, adotando-se o critério de fornecimento de quadros vazios, marcados e colocados nas melgueiras para evitar a mistura de mel produzido nos diferentes meses de coleta. Os favos de cada mês, após colhidos, foram centrifugados, e o mel decantado e filtrado antes de se iniciarem as análises polínicas.

As cargas de pólen foram obtidas quinzenalmente, entre fevereiro e novembro de 2005, por meio da captura das abelhas que regressavam para a colméia apresentando cargas de pólen em suas corbículas. As coletas foram realizadas na entra de cinco colméias, utilizando-se rede entomológica.

Montagem do laminário de referência e análise polínica do mel e das cargas de pólen. A montagem das lâminas e as análises polínicas de mel e das cargas de pólen foram realizadas no Laboratório de Insetos Úteis do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Campus de Piracicaba, da Universidade de São Paulo.

Nesta etapa do trabalho, utilizou-se o método da acetólise (Erdtman 1952), que consiste no tratamento químico do grão de pólen, eliminando a intina, o citoplasma e as substâncias aderentes aos grãos, fossilizando-os artificialmente e tornando a exina mais transparente e adequada para o estudo de seus detalhes.

A preparação das lâminas em duplicata variou de acordo com o material: lâminas de referência foram montadas a partir da retirada e lavagem das anteras com água destilada para obtenção dos grãos de pólen; para as lâminas de mel foi

utilizada uma alíquota de 10 g de cada amostra representativa do mês; e para as cargas de pólen tomou-se uma amostra de 1 g do homogeneizado das cargas de cada mês.

As lâminas foram observadas sob microscópio, sendo realizadas as análises (A) qualitativa, para determinação das espécies botânicas (ou tipos polínicos) presentes nas amostras, levando-se em consideração aspectos morfológicos dos grãos de pólen quando comparados com o laminário de referência; e (B) quantitativa, mediante contagem de 300 a 500 grãos de pólen por amostra (média da contagem das lâminas em duplicata) e agrupamento por espécies botânicas e/ou tipos polínicos. Essa contagem é caracterizada por agrupar os grãos

de pólen em quatro classes de frequência: pólen dominante (Pd) com presença em mais de 45% do total de grãos, pólen acessório (Pa) entre 16% e 44%, pólen isolado importante (Pii) entre 3% e 15% e pólen isolado ocasional (Pio) em menos de 3% (Barth 1989, Louveaux *et al.* 1978).

Resultados e Discussão

Composição da flora. Foram coletadas 82 espécies de plantas, pertencentes a 59 gêneros e 30 famílias no levantamento florístico (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies de plantas coletadas em fragmento de cerrado no município de Itirapina, SP, de dezembro/2004 a novembro/2005.

| Família | Espécie | Período de coleta |
|---|---|---------------------------------|
| Annonaceae | <i>Duguetia furfuraceae</i> (St. Hil.) Benth & Hook | jan/fev/mar/abr |
| | <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. | fev/mar/jul/ago/set/out/nov/dez |
| Araliaceae | <i>Didymopanax vinosum</i> (Cham. & Schlttdl.) | ju/jul/ago |
| | <i>Bidens gardneri</i> Bak. | fev/mar |
| | <i>Calea verticillata</i> (Klatt) Pruski | fev |
| | <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. | out |
| | <i>Eupatorium conyzoides</i> Vahl. | mar/abr/jun |
| | <i>Eupatorium purpurascens</i> Sch. | jul |
| | <i>Eupatorium squalidum</i> DC. | mar/abr/mai/jul |
| | <i>Eupatorium</i> sp. | ago |
| | <i>Gochnatia barrosii</i> Cabrera | ago |
| | <i>Gochnatia pulchra</i> (Spreng.) Cabrera | jul |
| Asteraceae | <i>Mikania hoffmaniana</i> | abr |
| | <i>Mikania</i> sp. | abr/jun |
| | <i>Trichogonia salvifolia</i> Gardner. | set |
| | <i>Vernonia rubriramea</i> Mart. ex DC. | abr/mai/jun/jul |
| | <i>Vernonia</i> sp. | abr/out/nov |
| | <i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) H.B.K. | jun/nov |
| | <i>Arrabidaea</i> sp. | mar |
| | <i>Jacaranda caroba</i> Vell. | mai/jul/ago/set/out |
| | <i>Jacaranda decurrens</i> Cham. | out |
| | <i>Memora axillaris</i> Burm. & K. Schum. | set |
| <i>Pyrostegia venusta</i> (Ker-Gawl.) Miers | abr/jun/jul/ago/set/out/nov | |
| Bombacaceae | <i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum) A. Robyns | jun/jul |
| Caryocaraceae | <i>Caryocar brasiliensis</i> Camb. | nov |
| Commelinaceae | <i>Commelina erecta</i> L. | fev |
| Ebenaceae | <i>Diospyros hispida</i> A. DC. | ago/set |
| Euphorbiaceae | <i>Croton glandulosus</i> (L. em.) Muell. Arg. | out/nov |
| | <i>Sebastiania hispida</i> (Mart.) Pax. | jun |
| Fabaceae | <i>Acosinuum sublegans</i> (Mohlenhr) Yakovlev | nov |
| | <i>Anadenanthera</i> sp. | jul/ago/set/out/nov |
| | <i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) Irwin & Barneby | fev |
| | <i>Crotalaria micans</i> Link | fev |
| | <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. | mar |
| | <i>Senna rugosa</i> (G.Don.) Irwin & Barneby | mar/abr/nov |

Continua

Tabela 1. Continuação.

| Família | Espécie | Período de coleta |
|-----------------------------|--|---------------------------------|
| Fabaceae | <i>Stylosanthes gracilis</i> H.B.K. | jan/fev/mar/jun/jul/ago/out/dez |
| | <i>Stylosanthes</i> sp. | - |
| | <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville | set |
| | <i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth. | nov/dez |
| Hippocrateaceae | <i>Peritassa campestris</i> (Cambess.) A.C.Sm. | out |
| Laminaceae | <i>Aegiphila lhotzkiana</i> Cham. | out |
| | <i>Peltodon tomentosus</i> Pohl. | jul |
| Lauraceae | <i>Ocotea pulchella</i> Nees et Mart. ex Ness | jan/abr/mai/jun/ago/set/nov/dez |
| Loganiaceae | <i>Strychnos pseudoquina</i> A. St-Hil. | mar |
| Lythraceae | <i>Cuphea mesostemon</i> Koehne | out/nov |
| | <i>Cuphea</i> sp. | |
| Malpighiaceae | <i>Banisteriopsis variabilis</i> B. Gates. | abr/set/out/nov |
| | <i>Banisteriopsis</i> sp. | jan/fev/mar/abr/ago/dez |
| | <i>Byrsonima coccolobifolia</i> | out |
| | <i>Byrsonima crassa</i> Nied. | mai/jun/ago/set |
| | <i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss | out/nov/dez |
| Melastomataceae | <i>Byrsonima</i> sp. | nov |
| | <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana | jun/jul/ago |
| | <i>Miconia fallax</i> DC. | jun/set/out |
| | <i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC. | abr/jun/jul/ago/dez |
| Myrsinaceae | <i>Miconia</i> sp. | abr/mai/jul/ago/set/out/nov |
| | <i>Rapanea</i> sp. | jan |
| Myrtaceae | <i>Blepharocalyx salicifolius</i> (HBK) O. Berg. | nov |
| | <i>Campomanesia</i> sp. | jul/set/out |
| | <i>Eugenia bimarginata</i> DC. | jul |
| | <i>Eugenia guianensis</i> (Aubl.) DC. | out |
| | <i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC. | jul/ago/set |
| Ochnaceae | <i>Myrcia lingua</i> Berg. | set |
| | <i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl. | ago |
| Poaceae | <i>Sauvagesia</i> sp. | nov |
| | Tipo Poaceae | abr |
| Rubiaceae | <i>Borreria</i> sp. | mar |
| | <i>Palicourea croceoides</i> Ham. | nov |
| | <i>Palicourea rigida</i> Kunth. | dez |
| Salicaceae | <i>Casearia sylvestris</i> Sw. | set/out |
| Sapindaceae | <i>Serjania gracilis</i> Radlk. | set |
| | <i>Serjania paucidentata</i> DC. | ago/set |
| | <i>Serjania</i> sp. | jul/set/out |
| Sapotaceae | <i>Polteria torta</i> (Martins) Radlkofer | set |
| Smilacaceae | <i>Smilax</i> sp. | nov |
| Solanaceae | <i>Solanum lycocarpum</i> A. St-Hil. | jan/fev/mar/jul/out/nov/dez |
| Styracaceae | <i>Styrax camporum</i> Pohl. | jun/jul |
| Verbenaceae Vochysiaceae | <i>Aegiphila lhotzkiana</i> Cham. | jul |
| | <i>Lippia velutina</i> Sch. | jan/fev/mar |
| | <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | dez |
| | <i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl. | abr/jun |
| | <i>Vochysia tucanorum</i> Mart. | jan/mar |

Realizando levantamento florístico no mesmo fragmento de cerrado, Gianotti (1988) obteve 118 espécies pertencentes a 87 gêneros e 46 famílias, correspondentes a componentes de vegetação arbustiva e arbórea. No cerrado de Corumbataí, também estado de São Paulo, Andena *et al.* (2005) identificaram 119 espécies vegetais pertencente a 92 gêneros e 38 famílias.

Das 30 famílias catalogadas neste trabalho, 15 foram representadas por apenas uma espécie, seis famílias por duas espécies, três famílias por três espécies, a família Melastomataceae por quatro espécies, Bignoniaceae, Malpighiaceae e Myrtaceae por seis espécies cada, Fabaceae por 10 espécies e a família Asteraceae por 14 espécies.

Em outros estudos realizados em área de cerrado, a família Asteraceae também se destacou pela riqueza totalizando 27 espécies, como observado por Almeida (2002) no município de Pirassununga, SP; e por Andena *et al.* (2005), no município de Corumbataí, SP, totalizando 14 espécies, sendo seguida por Fabaceae (= Leguminosae) (12), Malpighiaceae, Melastomataceae e Rubiaceae (8). Em área de cerrado em Cajurú, SP, Pedro (1992) observou grande número de *A. mellifera* nas flores de espécies da família Malpighiaceae.

Para áreas de cerrado de outros estados, destacaram-se

Mimosaceae na Bahia (Carvalho 1999), Malpighiaceae em Cassilândia, MS (Vieira 2005) e na região do Alto Taquari, Brasil central (GO, MS, MT), Myrtaceae e Fabaceae com 18 e 17 espécies, respectivamente, sendo seguidas por Apocynaceae, Malpighiaceae e Melastomataceae, com cinco espécies cada (Martins & Batalha 2006).

Os gêneros com maior representatividade no presente estudo foram: *Eupatorium*, *Byrsonima*, *Miconia* (quatro espécies cada) e *Serjania* (três espécies). *Serjania* e *Eupatorium* também destacaram-se nos levantamentos realizados por Almeida (2002) e Vieira (2005), em áreas de cerrado de Pirassununga, SP e Cassilândia, MS, respectivamente.

O gênero *Byrsonima* (Malpighiaceae), identificado no presente estudo, cujas espécies são frequentes no cerrado, foi destacado por Goodland & Ferri (1979), por compreender espécies de reconhecida importância apícola. A família Malpighiaceae também se destacou em abundância de espécies de importância apícola em levantamentos realizados em áreas de cerrado de Corumbataí (Campos 1989) e de Luiz Antônio, SP (Mateus 1998).

Tipos polínicos presentes no mel. Os resultados das análises polínicas do mel, referentes à média de contagem de duas lâminas, são apresentados na Tabela 2, sendo identificados

Tabela 2. Espectro polínico e classes de frequência em amostras de mel produzido por *A. mellifera* de fevereiro a outubro de 2005, em fragmento de cerrado do município de Itirapina, SP.

| Tipos polínicos | Amostra | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|---------|
| | Fevereiro | Março | Abril | Maior | Junho | Julho | Agosto | Setembro | Outubro |
| Amaranthaceae | | | | | | | | | |
| <i>Alternanthera</i> sp. | (Pio) | | (Pio) | | | | | | |
| Araliaceae | | | | | | | | | |
| <i>Didymopanax</i> sp. | | | | (Pio) | | | (Pio) | | |
| Arecaceae | | | (Pio) | | (Pio) | | (Pio) | | |
| Asteraceae | | | | | | | | | |
| <i>Eupatorium</i> sp. | (Pio) | (Pio) | (Pio) | (Pio) | | | (Pii) | (Pa) | (Pio) |
| Brassicaceae | | | | | | | | | |
| <i>Raphanus</i> sp. | (Pio) | | | | | | | | |
| Euphorbiaceae | | | | | | | | | |
| <i>Croton urucurama</i> | (Pio) | | | | | | | | |
| Fabaceae | | | | | | | | | |
| <i>Anadenanthera</i> sp. | (Pio) | (Pio) | | | | | | (Pii) | |
| Gentianaceae | | | | | | | | (Pii) | |
| Myrtaceae | | | | | | | | | |
| <i>Eucalyptus</i> sp. | (Pd) | (Pd) | (Pd) | (Pd) | (Pd) | (Pd) | (Pa) | (Pa) | (Pa) |
| Tipo <i>Myrcia</i> | (Pio) | (Pio) | | | | | | | (Pa) |
| Rutaceae | | | | | | | | | |
| <i>Citrus</i> sp. | | (Pio) | | | | | | (Pii) | (Pd) |
| Sapindaceae | | | | | | | | | |
| <i>Serjania</i> sp. | | | | | | | (Pa) | (Pa) | |
| Não identificado | | (Pii) | | | (Pii) | | (Pii) | | (Pii) |

*Pd = pólen dominante (> 45,0%); Pa = pólen acessório (16,0 a 45,0%); Pii = pólen isolado importante (3,0 a 15,0%); Pio = pólen isolado ocasional (< 3,0%).

12 tipos polínicos, distribuídos em 11 famílias botânicas.

Foram considerados dominantes: *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae) e *Citrus* sp. (Rutaceae) devido à porcentagem apresentada por eles. As microfotografias dos tipos polínicos observados como dominantes ou acessórios nas amostras de mel são apresentadas na Fig. 1.

Das espécies presentes nas amostras foram *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae) e *Eupatorium* sp. (Asteraceae) foram representadas em 100,0% e 77,8%, respectivamente. Excluindo-se *Eucalyptus* sp., por não se tratar de planta nativa de cerrado, a grande frequência de *Eupatorium* sp. demonstra o potencial apícola dessa planta na área estudada.

Bastos et al. (2003), analisando o espectro polínico presente no mel produzido por *A. mellifera* em área de cerrado de Minas Gerais, verificaram alterações nesse espectro durante as estações seca e chuvosa do ano, caracterizado pela presença de *Astronium* sp., *Schinus* sp., *Eucalyptus* sp., *Alternanthera* sp., *Serjanea* sp., *Baccharis* sp., *Hyptis* sp. e *Mimosa* sp. durante o período seco (abril a novembro); e de *Mimosa* sp., *Schinus* sp. e *Eucalyptus* sp. durante o período chuvoso (novembro a março).

Apesar de ser uma espécie exótica, a importância de *Eucalyptus* sp. como fonte de recursos alimentares para *A. mellifera* também foi registrada por Almeida (2002) e Vieira (2005) em áreas de cerrado de São Paulo e Mato Grosso do Sul, respectivamente.

Tipos polínicos presentes nas cargas de pólen. Os resultados das análises polínicas de cargas de pólen, referentes à média de contagem de duas lâminas, são apresentados na Tabela 3, sendo identificados 17 tipos polínicos, distribuídos em 13 famílias botânicas.

Com relação à porcentagem encontrada nas amostras, foram considerados dominantes: *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae), Tipo *Myrcia* (Myrtaceae), uma espécie não identificada da família Poaceae e *Citrus* sp. (Rutaceae). As microfotografias dos tipos polínicos observados como dominantes ou acessórios nas amostras de cargas de pólen são apresentadas

na Fig. 2.

Das espécies presentes nas amostras de cargas de pólen analisadas, *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae) foi representado em 100,0%, *Eupatorium* sp. (Asteraceae), Tipo *Myrcia* (Myrtaceae) e *Citrus* sp. (Rutaceae) em 30,0%.

Quanto à distribuição dos tipos polínicos por família, Asteraceae apresenta maior diversidade (16,7%), seguida por Myrtaceae (11,1%).

Os resultados obtidos são semelhantes ao observado por Vieira (2005) em área de cerrado no município de Cassilândia, MS, sendo a família Asteraceae a com maior diversidade. Costa (2002) também observou maior diversidade de tipos polínicos para a família Asteraceae em estudos em Cruz das Almas, BA. Além desta família, Almeida (2002) também encontrou grande diversidade em tipos polínicos de Myrtaceae e Mimosaceae em estudo em área de cerrado no município de Pirassununga, SP.

Barth & Luz (1998) relatam como mais frequentes nas amostras de mel e pólen as famílias Mimosaceae e Asteraceae, enquanto, em análises de pólen coletados por *A. mellifera* em uma área do estado do Rio de Janeiro, observaram maior frequência para as famílias Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Myrtaceae e Arecaceae.

Das 82 espécies de plantas identificadas durante o levantamento florístico realizado, apenas três espécies (*Eupatorium* sp., *Anadenanthera* sp. e *Serjania* sp.) apresentaram grãos de pólen presentes nas amostras do mel produzido, correspondendo a 3,7% do total; e cinco espécies (*Eupatorium* sp., *Vernonia* sp., *Pyrostegia venusta* (Ker-Gawl.) Miers, *Anadenanthera* sp. e *Miconia* sp.) nas amostras do pólen coletado, equivalente a 6,1% do total de plantas levantadas na área. Essa seletividade por utilização de determinadas espécies disponíveis no local também foi verificada por Antonini et al. (2006), em área de ambiente urbano, com 18% de plantas disponíveis no local visitadas por *Melipona quadrifasciata* Lepelletier.

A presença de espécies vegetais representadas nas amostras de mel e pólen, mas não amostradas no levantamento florístico,

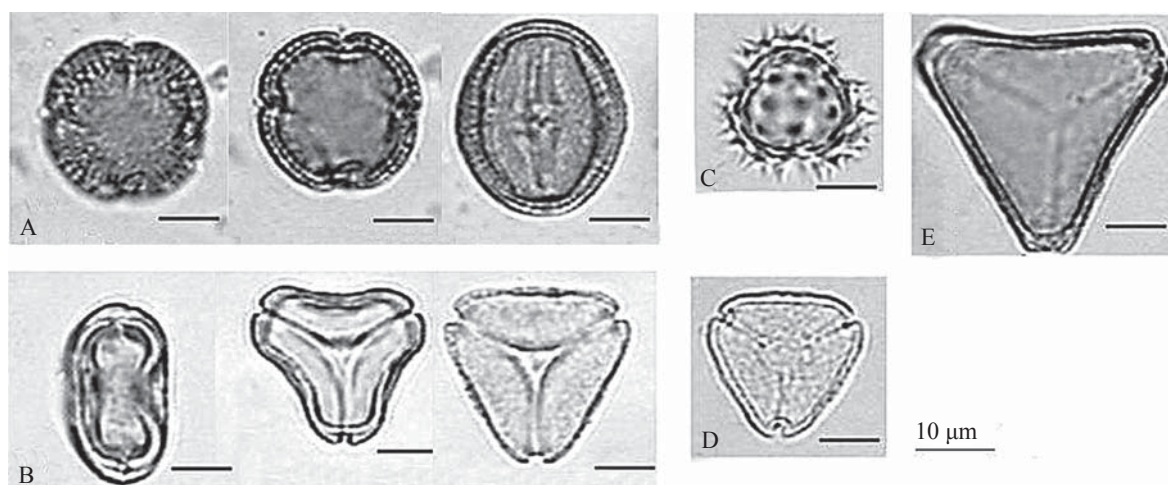


Fig. 1. Microfotografia dos tipos polínicos presentes em amostras de mel de *A. mellifera* coletadas em fragmento de cerrado no município de Itirapina, SP: A - *Citrus* sp. (Rutaceae), B - *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae); C - *Eupatorium* sp. (Asteraceae); D - Tipo *Myrcia* (Myrtaceae), E - *Serjania* sp. (Sapindaceae).

Tabela 3. Espectro polínico e classes de frequência em amostras de pólen coletado por operárias de *A. mellifera* de fevereiro a novembro de 2005, em fragmento de cerrado do município de Itirapina, SP.

| Tipos polínicos | | Amostra | | | | |
|------------------|---------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Família | Espécie | Fevereiro | Março | Abril | Maiο | Junho |
| Araceae | <i>Philodendron</i> sp. | | | | | |
| Araliaceae | <i>Didymopanax</i> sp. | | | | | |
| Arecaceae | | | | | (Pio) | |
| Asteraceae | <i>Eupatorium</i> sp. | | | | | (Pio) |
| | <i>Gochnatia</i> sp. | | | | | |
| | <i>Vernonia</i> sp. | | | | | |
| Bignoniaceae | <i>Pyrostegia venusta</i> | | | | | (Pa) |
| Burseraceae | <i>Protium</i> sp. | | | | | |
| Euphorbiaceae | | | | | | (Pa) |
| Fabaceae | <i>Anadenanthera</i> sp. | | | | | |
| | Tipo Fabaceae | (Pio) | | | | |
| Gentianaceae | | | | | | |
| Melastomataceae | <i>Miconia</i> sp. | | | | | |
| Myrtaceae | <i>Eucalyptus</i> sp. | (Pd) | (Pd) | (Pd) | (Pd) | (Pd) |
| | Tipo <i>Myrcia</i> | | | | | |
| Poaceae | | | (Pd) | | | |
| Rutaceae | <i>Citrus</i> sp. | | | | | |
| Não identificado | | (Pio) | | (Pio) | | (Pio) |

| Tipos polínicos | | Amostra | | | | |
|------------------|---------------------------|---------|--------|----------|---------|----------|
| Família | Espécie | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro |
| Araceae | <i>Philodendron</i> sp. | (Pii) | | | | |
| Araliaceae | <i>Didymopanax</i> sp. | (Pii) | | | | |
| Arecaceae | | | | | | |
| Asteraceae | <i>Eupatorium</i> sp. | (Pio) | (Pa) | | | (Pii) |
| | <i>Gochnatia</i> sp. | | | (Pio) | | |
| | <i>Vernonia</i> sp. | (Pio) | (Pio) | | | |
| Bignoniaceae | <i>Pyrostegia venusta</i> | (Pii) | | | | |
| Burseraceae | <i>Protium</i> sp. | (Pa) | (Pio) | | | |
| Euphorbiaceae | | | | | | |
| Fabaceae | <i>Anadenanthera</i> sp. | | | (Pa) | (Pio) | |
| | Tipo Fabaceae | | | | (Pio) | |
| Gentianaceae | | (Pio) | | | | |
| Melastomataceae | <i>Miconia</i> sp. | | | | | (Pa) |
| Myrtaceae | <i>Eucalyptus</i> sp. | (Pd) | (Pa) | (Pa) | (Pa) | (Pii) |
| | Tipo <i>Myrcia</i> | | | (Pa) | (Pd) | (Pd) |
| Poaceae | | | | | | |
| Rutaceae | <i>Citrus</i> sp. | | (Pd) | (Pii) | (Pa) | |
| Não identificado | | (Pio) | (Pio) | (Pio) | (Pio) | |

*Pd = pólen dominante (> 45,0%); Pa = pólen acessório (16,0 a 45,0%); Pii = pólen isolado importante (3,0 a 15,0%); Pio = pólen isolado ocasional (< 3,0%).

sugere a ocorrência dessas espécies fora da trilha amostrada, ou mesmo fora da área remanescente, a exemplo do *Eucalyptus* e *Citrus*. Isso reforça a indicação que o levantamento de plantas realizado nas trilhas representa uma amostra da população de

plantas presentes na área em estudo e nunca a totalidade das espécies presentes no local. Demonstra ainda que, embora uma planta seja visitada por abelhas, ela pode não ser a principal fonte de alimento em um dado instante, mas poderá tornar-se

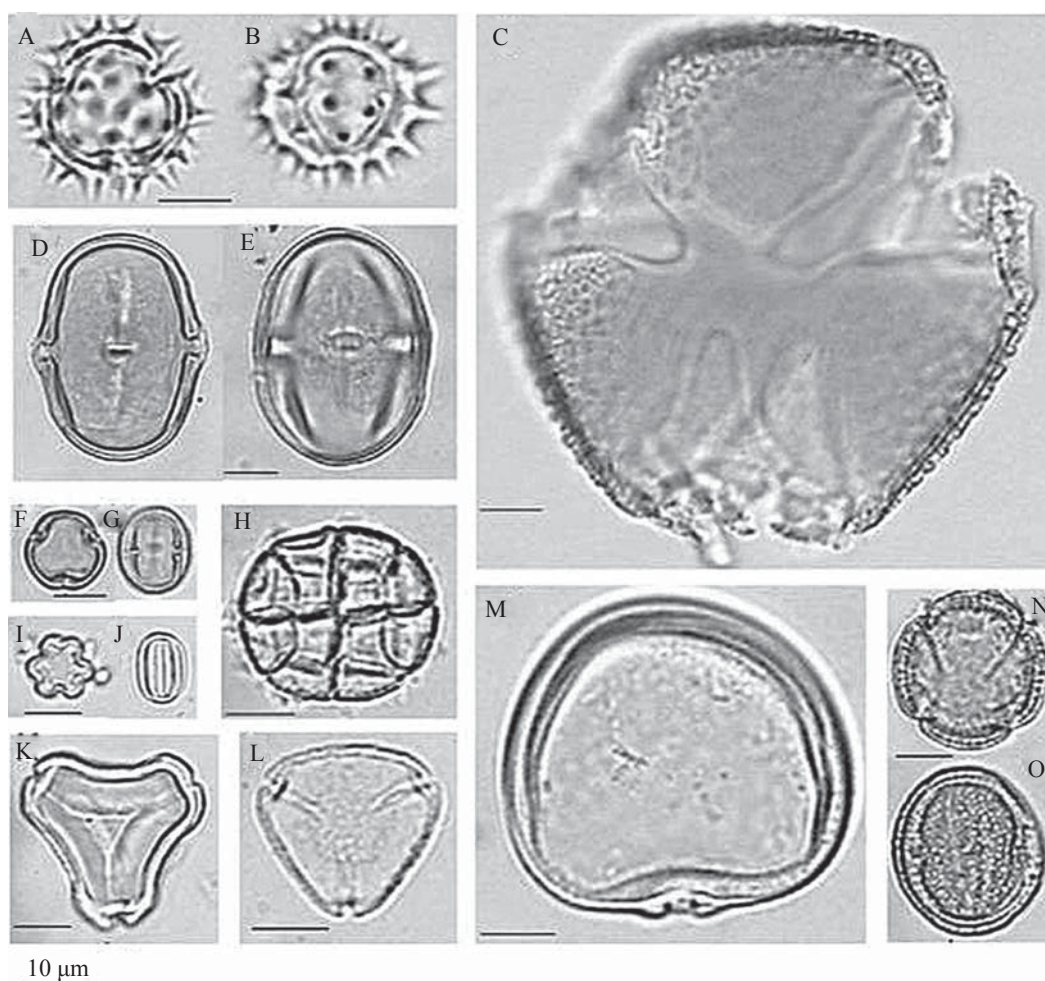


Fig. 2. Microfotografia dos tipos polínicos encontrados no pólen coletado por *A. mellifera* em fragmento de cerrado no município de Itirapina, SP: A e B - *Eupatorium* sp. (Asteraceae); C - *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae); D e E - *Protium* sp. (Burseraceae); F e G - Euphorbiaceae; H - *Anadenanthera* sp. (Fabaceae), I e J - *Miconia* sp. (Melastomataceae); K - *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae); L - Tipo *Myrcia* (Myrtaceae); M - Poaceae; N e O - *Citrus* sp. (Rutaceae).

importante na manutenção das espécies quando os alimentos preferidos não estiverem presentes.

valiosas sugestões.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo suporte tecnológico com o fornecimento de equipamentos e reagentes, tornando viável o desenvolvimento do presente trabalho; à Unidade da Divisão de Florestas e Estações Experimentais do Instituto Florestal, pela cessão da área experimental; ao CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão de bolsas de Produtividade em Pesquisa e de Doutorado aos segundo e terceiro autores respectivamente; ao revisor anônimo pelas

Referências

- Alcoforado Filho, F.G. 1993. Levantamento e mapeamento da flora apícola do Meio-Norte Teresina: EMBRAPA MEIO-NORTE. 9p.
- Almeida, D. 2002. Espécies de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e tipificação dos méis por elas produzidos em área de cerrado do município de Pirassununga, estado de São Paulo. 2002. Dissertação de mestrado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", USP, Piracicaba, 103p.
- Andena, S.R., L.R. Bego & M.R. Bechi. 2005. A comunidade

- de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de cerrado (Corumbataí, SP) e suas visitas às flores. *Rev. Bras. Zoociências* 7: 47-54.
- Antonini, Y., R.G. Costa & R.P. Martins. 2006. Floral preferences of a neotropical stingless bee, *Melipona quadrifasciata* Lepeletier (Apidae: Meliponina) in a urban forest fragment. *Braz. J. Biol.* 66: 463-471.
- Barth, O.M. 1989. O polem no mel brasileiro. Rio de Janeiro, Luxor, 150p.
- Barth, O.M. & C.F.P. Luz. 1998. Melissopalynological data obtained from a mangrove area near to Rio de Janeiro, Brazil. *J. Apic. Res.* 37: 155-163.
- Bastos, E.M.A.F., V.M. Silveira & A.E.E. Soares. 2003. Pollen spectrum of honey produced in cerrado areas of Minas Gerais State (Brazil). *Braz. J. Biol.* 63: 599-615.
- Campos, M.J.O. 1989. Estudo das interações entre a 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, São Carlos, 123p.
- Carvalho, C.A.L. 1999. Diversidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) no vale do rio Paraguaçu, município de Castro Alves, estado da Bahia. Tese de doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, 83p.
- Carvalho, C.A.L., A.C.C.C. Moreti, L.C. Marchini, R.M.O. Alves & P.C.F. Oliveira. 2001. Pollen spectrum of honey of "urucu" bee (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811). *Revta. Brasil. Biol.* 61: 63-67.
- Costa, J.B.A. 2002. Fontes de pólen utilizadas por operárias de *Apis mellifera* L. no município de Cruz das Almas, Bahia. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 55p.
- Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy: Angiosperms. Stockholm, Almqvist & Wiksell, 539p.
- Fiori, A.N. & C. Fioravanti. 2001. Os caminhos para salvar o cerrado paulista. *Pesquisa FAPESP* 63: 38-43.
- Gianotti, E. 1988. Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado e de transição entre cerrado e mata ciliar da Estação Experimental de Itirapina (SP). Dissertação de mes-trado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 222p.
- Goodland, R. & M.G. Ferri. 1979. Ecologia do cerrado. São Paulo, Ed. Itatiaia, 193p. (Coleção Reconquista do Brasil, 52).
- Louveaux, J., A. Maurizio & G. Vorwohl. 1978. Methods of melissopalynology. *Bee World* 59: 139-157.
- Marchini, L.C., G.S. Sodr e & A.C.C.C. Moreti. 2004. Mel brasileiro: Composi o e normas. Ribeirão Preto, A.S.P., 131p.
- Martins, F.Q. & M.A. Batalha. 2006. Pollination systems and floral traits in cerrado woody species of the upper Taquari region (central Brazil). *Braz. J. Biol.* 66: 543-552.
- Mateus, S. 1998. Abundância relativa, fenologia e visita as flores pelos Apoidea do cerrado da estac o ecológica de Jataí- Luiz Ant nio - SP. Disserta o de mestrado. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, USP, Ribeirão Preto, 160p.
- Molan, P. 1998. The limitations of the methods of identifying the floral source of honey. *Bee World* 79: 59-68.
- Moreti, A.C.C.C., C.A.L. Carvalho, L.C. Marchini & P.C.F. Oliveira. 2000. Espectro polínico de amostras de mel de *Apis mellifera* L., coletadas na Bahia. *Bragantia* 59: 1-6.
- Pedro, S.R.M. 1992. Sobre as abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em um ecossistema de cerrado (Cajuru, NE do estado de São Paulo): Composi o, fenologia e visita às flores. 1992. Disserta o de mestrado. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, USP, Ribeirão Preto, 164p.
- Ribeiro, J.F. & B.M.T. Walter. 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado, p.89-166. In S.M. Sano & S.P. Almeida (eds.). *Cerrado: Ambiente e flora*. Planaltina, Embrapa, 555p.
- Sakagami, S.F., S. Laroca & J.S. Moure. 1967. Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil - preliminary report. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Series VI, Zoology* 6: 253-291.
- Scheren, O.J. 1983. *Apicultura racional*. 17. ed, São Paulo, Nobel, 110p.
- Seijo, M.C., M.J. Aira, I. Iglesias & M.V. Jato. 1992. Polynological characterization of honey from La Coru a province (NW Spain). *J. Apic. Res.* 31: 149-155.
- Silberbauer-Gottsberger, I. & G. Gottsberger. 1988. A poliniza o de plantas do cerrado. *Revta Brasil. Biol.* 48: 651-663.
- Vieira, G.H.C. 2005. Análise faunística de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e tipifica o dos m is produzidos por *Apis mellifera* L., em área de cerrado no município de Cassilândia/MS. 2005. Tese de doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, USP, Piracicaba, 97p.

Received 11/IV/07. Accepted 18/IV/08.