

foto: Daniel De Granville



ABE
LHA
S

Diversidade de abelhas

(Hymenoptera: Apoidea) e recursos florais na RPPN Engenheiro Eliezer Batista, Pantanal de Mato Grosso do Sul

Camila Aoki¹, Mara Cristina Teixeira-Gamarra², Gudryan J. Barônio³, Maria Rosângela Sigrist⁴ & Sebastião Laroca⁵

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. e-mail: aokicamila@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Graduação em Ciências Biológicas. e-mail: mara.c.teixeira@gmail.com

³ Universidade Federal de Uberlândia, PPG Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. e-mail: gudryan@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, PPG Biologia Vegetal, e-mail: sigristster@gmail.com

⁵ Professor Sênior, Universidade Federal do Paraná. e-mail: slaroca@netpar.com.br

Resumo

As abelhas constituem um dos principais grupos de polinizadores das plantas e, portanto, prestam serviço ecológico relevante para a dinâmica das interações presentes nas comunidades bióticas, incluindo os ecossistemas agroflorestais. Apesar desta importância ecológica e econômica, pois influenciam decisivamente a produção agrícola e florestal, são escassos os estudos sobre estes insetos no Mato Grosso do Sul (MS) e, em especial, no Pantanal. Neste levantamento realizado na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista (RPPN EEB), registramos 42 espécies de abelhas, distribuídas em 25 gêneros, 14 tribos e quatro famílias. Apidae foi a família mais rica, com 29 espécies, das quais 13 são representantes da tribo Meliponini, conhecidas como abelhas sem ferrão. Foram amostrados muitos gêneros com poucas espécies e poucos gêneros com muitas espécies, semelhante ao encontrado em áreas de Cerrado. Entre as espécies registradas, poucas são comuns aos levantamentos realizados no Estado. Entretanto, a maior parte das espécies foi registrada em levantamentos realizados no Cerrado. Seis espécies figuram como novos registros para o MS: *Ceratina morrensis*, *Coelioxys otomita*, *Hopliphora velutina*, *Larocanthidium nigratum*, *Trigona chanchamayoensis* e *Thygater analis*. *Apis mellifera* foi a espécie mais abundante (50% do total de abelhas coletadas), e entre as nativas houve destaque para *Scaptotrigona jujuyensis*, *Scaura timida*, *Trigona*

chanchamayoensis e *T. recursa*. Foram amostradas 50 espécies vegetais em floração, sendo que 26 receberam visitas de abelhas. A maioria possui hábito herbáceo, subarborescente ou arbustivo e as flores são principalmente pequenas (até 20 mm), abertas, nectaríferas, de cores claras e enquadradas na síndrome de melitofilia. Elevado percentual de abelhas atuou como potencial polinizador (78,1%) e coletou principalmente néctar (87%) durante as visitas. A publicação deste trabalho contribui para o conhecimento da fauna de abelhas do Pantanal, e evidencia a necessidade de levantamentos abrangentes, em longo prazo e nas diferentes estações, visando entender o efeito da sazonalidade na diversidade de abelhas nas diferentes formações vegetais do Pantanal.

Introdução

As abelhas (Apoidea) são consideradas o grupo mais diverso dentre os Hymenoptera (Neff & Simpson, 1993). O número exato de espécies ainda é incerto, mas de acordo com Michener (2000) existem cerca de 30.000 espécies de abelhas no mundo. Dentre os insetos, são consideradas os principais polinizadores em diferentes ecossistemas tropicais e temperados (Roubik, 1979; Arroyo *et al.*, 1985). Portanto, são elementos fundamentais para a manutenção da integridade destes ecossistemas, uma vez que a polinização constitui serviço ecológico e econômico de grande relevância.

Por esta razão, o serviço ambiental realizado pelos polinizadores, com destaque para abelhas nativas, foi considerado, desde 2000, como tema transversal na biodiversidade agrícola pela Convenção da Diversidade Biológica e motivou a aprovação da Iniciativa Internacional dos Polinizadores como programa estratégico para a conservação e uso sustentado de polinizadores (Imperatriz-Fonseca *et al.*, 2007).

No Brasil, a Iniciativa Brasileira de Polinizadores foi legalmente instituída em 2005, e um dos resultados foi a publicação da Bibliografia Brasileira de Polinização e Polinizadores (MMA, 2006), que traz levantamento detalhado da produção científica nacional sobre o tema. Segundo este trabalho, o Pantanal aparece como o bioma com o menor número de estudos realizados. Apesar disso, poucos esforços foram realizados até o momento para compreender a diversidade de

polinizadores neste bioma. Por isso, a composição da fauna de abelhas nativas da região permanece pouco conhecida.

No Estado de Mato Grosso do Sul (MS) apenas dois trabalhos foram realizados com a comunidade de abelhas visitante de flores em vegetação de cerrado (Aoki & Sigrist, 2006; Vieira *et al.*, 2008). Para a região do Pantanal, apenas um estudo sobre a flora apícola foi realizado por Pott & Pott (1986).

No Pantanal, levantamentos biológicos são importantes para subsidiar programas de manejo e conservação, pois o bioma teve mais de 40% dos habitats de florestas e savanas alterados pela pecuária, muitas vezes com a introdução de espécies de gramíneas exóticas (Harris *et al.*, 2005). No atual ritmo de degradação, é possível que muitas espécies de abelhas entrem em processo de extinção nos próximos anos, sem ao menos terem sido registradas na região. Neste contexto, este trabalho traz uma listagem preliminar de espécies de abelhas e da flora visitada na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista (RPPN EEB), Serra do Amolar, Corumbá/MS.

Metodologia

O estudo foi realizado na RPPN EEB, localizada a noroeste do município de Corumbá (S 18°5'25", O 57°28'27"), a cerca de 180 km a montante da sede do município, entre o Rio Paraguai e a Baía Mandioré/MS.

O clima é do tipo Aw, quente e úmido (Köppen, 1948), com duas estações bem definidas: uma chuvosa, de novembro a março, e outra seca, de abril a outubro. No período de 1973 a 2003, a precipitação e temperatura médias anuais foram de 1070 mm e 25,1 °C, respectivamente (Fava *et al.*, 2011).

O registro das abelhas foi realizado na estrada Mandioré (S 18°05'42", O 57°28'53"), nas trilhas Amolar (S 18°05'38", O 57°28'36") e Morrinhos (S 18°06'20", O 57°29'30"), na sede da RPPN EEB (S 18°05'25", O 57°28'27") e na margem do Rio Paraguai (S 18°05'06", O 57°28'38"). Os locais de coleta de cada espécie são apresentados nos resultados, mas não será realizada comparação entre eles, uma vez que o esforço amostral não foi padronizado, dependendo da extensão e acessibilidade dos pontos. A vegetação que margeia a estrada Mandioré é constituída por savana florestada e floresta

estacional semidecidual, tipos de vegetação presentes também na trilha Amolar, juntamente com savana gramíneo-lenhosa. A trilha Morrinhos apresenta savana gramíneo-lenhosa e savana florestada. No entorno da sede da Unidade de Conservação são registradas principalmente espécies vegetais ruderais.

As coletas foram realizadas em três períodos: de 19 a 24 de maio de 2007 (2ª expedição do Plano de Manejo), 27 de julho a 02 de agosto de 2010 e 28 de março a 04 de abril de 2011, totalizando 21 dias de amostragem. As abelhas foram coletadas com auxílio de rede entomológica (Figura 1a) em espécies vegetais em floração, observadas durante 10 minutos cada planta, entre 7h e 17h. A amostragem foi realizada em plantas com ramos acessíveis, que permitissem observação do comportamento dos visitantes.

Abelhas coletadas por outras metodologias (e.g. armadilhas de queda, armadilhas de borboleta e redes de varredura) também foram incluídas neste trabalho, e coletas em caixas de meliponicultura foram realizadas na região (Figura 1b).



Figura 1a. Coleta de abelhas com utilização de rede entomológica. Daniel De Granville/Photo in Natura



Figura 1b. Coleta em caixas de meliponicultura. Foto: Bolivar Porto.

As flores das espécies vegetais observadas foram classificadas em oito tipos morfológicos (modificado de Faegri & Van der Pijl, 1979): (1) inconspícua (< 4 mm); (2) prato; (3) campanulada/funil; (4) tubo; (5) goela; (6) estandarte; (7) pincel; (8) câmara. Quanto ao tamanho, as flores foram categorizadas em pequena (< 10 mm), média (> 10 ≤ 20 mm), grande (> 20 ≤ 30 mm) e muito grande (> 30 mm) (Machado & Lopes, 2004). De acordo com a cor principal, oito categorias de cores foram registradas: branca, esverdeada (incluindo bege e creme), amarela, alaranjada, rosa, violeta/lilás (incluindo azul) e vermelha. Estas características foram utilizadas para inferir as síndromes de polinização (cf. Faegri & Van der Pijl, 1979), incluindo “diversos pequenos insetos” (d.p.i.) (Bawa *et al.*, 1985).

A determinação da atuação das abelhas nas flores (polinização ou pilhagem) foi realizada através de observação do comportamento de visita às flores e do recurso floral coletado (néctar e/ou pólen). O visitante foi considerado potencial polinizador quando, durante a visita, contactou anteras (recebeu pólen no corpo) e estigma(s) (depositou pólen), e pilhador

quando, ao coletar o recurso floral, não apresentou tal comportamento.

Para determinação do esforço amostral, utilizamos curvas de acumulação de espécies pela aleatorização (com 1000 iterações) de diferentes tamanhos de amostras (número de indivíduos), usando o programa EcoSim 7 (Gotelli & Entsminger, 2001).

Resultados e discussão

Abelhas

Na RPPN EEB, foram coletadas 282 abelhas, distribuídas em 42 espécies, 25 gêneros, 14 tribos e quatro famílias (Tabela 1). O número de espécies está bem abaixo do registrado por Aoki & Sigrist (2006 – 113 spp.), mas é superior ao registrado por Vieira *et al.* (2008 – 34 spp.), ambos estudos desenvolvidos em áreas de Cerrado no MS. O esforço amostral representado pela curva de acumulação de espécies indica que a riqueza de abelhas está sub-amostrada na RPPN EEB, uma vez que a curva permaneceu abaixo da assíntota (Figura 2). Isto indica que, com a continuidade dos estudos, certamente novas espécies poderão ser adicionadas à listagem. Entretanto, é esperado que esta riqueza seja menor que a encontrada em áreas de Cerrado, o que é um padrão para a região do Pantanal, principalmente devido à instabilidade climática e de recursos, os quais são flutuantes, sazonais e imprevisíveis (Brown Jr., 1984).

Em relação ao número de indivíduos coletados por família, verificou-se que Apidae foi a mais abundante (88%), seguida de Megachilidae (6%), Halictidae (5%) e Colletidae (1%). O maior número de gêneros foi observado em Apidae (68%), seguido de Megachilidae (20%), Halictidae (8%) e Colletidae (4%). O padrão de riqueza de espécies foi semelhante, com Apidae (67%) como a mais rica, acompanhada por Megachilidae (16%), Halictidae (12%) e Colletidae (5%) (Figura 3).

Apidae, como a família mais rica em espécies, foi registrada em diversos estudos no bioma Cerrado (e.g. Laroca & Almeida, 1994; Silveira & Campos, 1995; Antonini & Martins, 2003; Aoki & Sigrist, 2006). A porcentagem de espécies registradas neste estudo para Apidae e Megachilidae assemelha-se à relatada para áreas de savana tropical, segundo a revisão de Pinheiro-Machado *et al.* (2002), com 63,1 e 18,2%, respectivamente. Entretanto, o percentual de Colletidae (5%) foi superior

ao registrado no referido estudo (1,2%) e o percentual de Halictidae (12%) está bem abaixo do registrado para savanas tropicais (20,2%), mas assemelha-se ao registrado por Anacleto & Marchini (2005) em Cerrado de São Paulo (13,72%). Andrenidae não foi registrada neste levantamento, esta é uma família relativamente pequena e pouco representada nos neotrópicos (Corlett, 2004).

Meliponini foi a tribo mais rica e uma das mais abundantes (Tabela 1, Figura 4), provavelmente porque as abelhas sem ferrão são altamente diversificadas na região Neotropical, mais de 300 espécies são encontradas nas Américas (Velthuis, 1997). Na RPPN EEB, também se destacaram as tribos: Augochlorini (5 spp., 11,6%), Megachilini, Centridini e Xylocopini (4 spp., 9,3% cada). Meliponini figura como a quinta tribo mais rica em espécies para savanas tropicais brasileiras em revisão feita por Pinheiro-Machado *et al.* (2002), na qual Augochlorini, Centridini e Megachilini são as três mais ricas. No presente estudo, Xylocopini foi mais representativa que na revisão de Pinheiro-Machado *et al.* (2002).

Apis mellifera foi responsável pela elevada abundância de Apini, 50% de todos os indivíduos registrados (Tabela 1, figura 4). A dominância da abelha melífera ou europa, como é popularmente conhecida, pode ser reflexo da criação desta espécie por ribeirinhos da região para a produção de mel. Para a região do Pantanal, há registro de cerca de 30 a 40 apicultores com aproximadamente 1.500 colmeias (Ebeling, 2002). Além disso, esta espécie foi a mais versátil quanto aos tipos florais utilizados e foi observada visitando flores ao longo de todo o dia, diferindo nestes aspectos da maioria das espécies nativas.

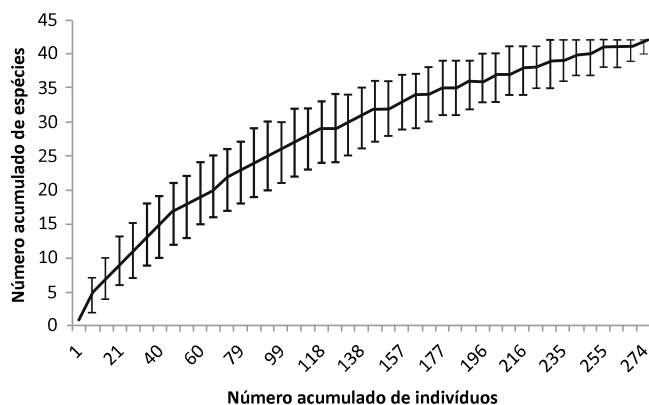


Figura 2. Curva de acumulação de espécies, representando o esforço amostral para as abelhas registradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista, Corumbá/MS. As barras indicam o intervalo de confiança de 95% para a média das estimativas do número de espécies obtido por rarefação.

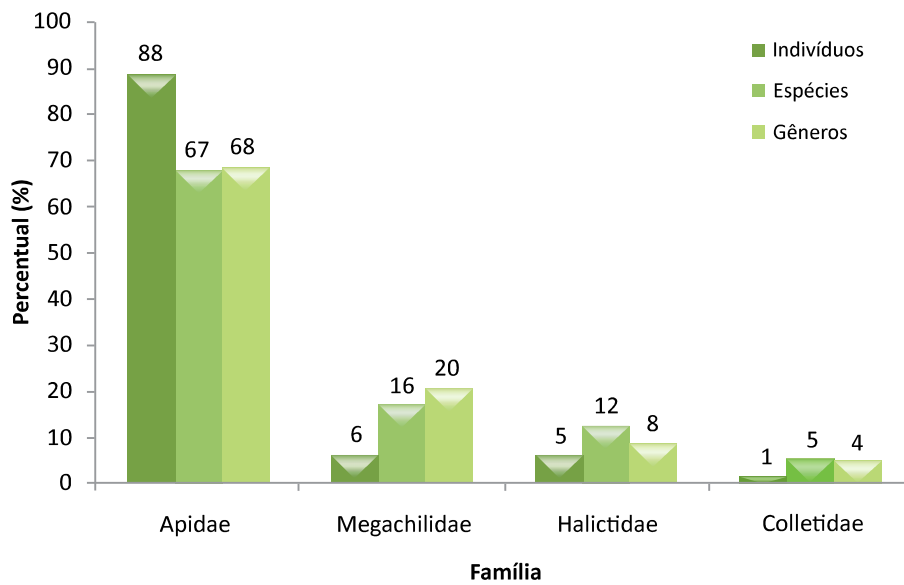


Fig. 3. Contribuição relativa (em percentual) de gêneros, espécies e indivíduos de quatro famílias de Apoidea amostradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista, Corumbá/MS.



Tabela 1. Espécies de abelhas registradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista, Corumbá/MS, com suas respectivas abundâncias e campanhas de registro.

FAMÍLIA/Tribo/ Espécie	Abundância	Local de coleta
APIDAE (29)		
Apini (1)		
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	141	Am, Ma, Mo, Mr
Bombini (1)		
<i>Bombus morio</i> (Swederus, 1787)	3	•
Centridini (4)		
<i>Centris analis</i> (Fabricius, 1804)	2	Am, Mr
<i>Centris tarsata</i> Smith, 1874	2	Ma, Mr
<i>Centris vittata</i> Lepeletier, 1841	1	Am
<i>Centris xanthocnemis</i> (Perty, 1833)	1	Br
Ericrocidini (1)		
<i>Hopliphora velutina</i> (Lepeletier & Serville, 1825)	2	Am
Eucerini (1)		
<i>Thygater analis</i> (Lepeletier, 1841)	1	Mr
Euglossini (2)		
<i>Euglossa</i> aff. <i>townsendi</i> Cockerell, 1904	1	Mo
<i>Eulaema nigrata</i> Lepeletier, 1841	2	Am, Mo
Meliponini (13)		
<i>Melipona orbignyi</i> (Guérin, 1844)	3	Mr, Mel
<i>Melipona rufiventris</i> Lepeletier, 1836	3	•
<i>Plebeia catamarcensis</i> (Holmberg, 1903)	1	Am
<i>Scaptotrigona jujuyensis</i> (Schrottky, 1911)	12	Ma, Mr, Mel
<i>Scaptotrigona postica</i> (Latreille, 1807)	1	•
<i>Scaura timida</i> (Silvestri, 1902)	13	Ma
<i>Scaura latitarsis</i> (Friese, 1900)	2	Ma, Mo
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	3	Mel
<i>Trigona chanchamayoensis</i> Schwarz, 1948	11	Am, Ma, Mo, Mr
<i>Trigona fuscipennis</i> Friese, 1900	7	Am, Mr
<i>Trigona fulviventris</i> Guérin, 1835	4	•
<i>Trigona recursa</i> Smith, 1863	19	Ma, Mr
<i>Trigona</i> sp.	3	Ma
Tapinotaspidini (1)		
<i>Paratetrapedia</i> sp.	1	Ma
Tetrapediini (1)		
<i>Tetrapedia imitatrix</i> Moure, 1999	1	Ma
Xylocopini (4)		
<i>Ceratina</i> aff. <i>diligens</i> Smith, 1879	1	Ma
<i>Ceratina morrensis</i> Strand, 1910	4	Ma
<i>Xylocopa barbata</i> Fabricius, 1804	1	Mo
<i>Xylocopa frontalis</i> Olivier, 1789	3	Ma

FAMÍLIA/Tribo/ Espécie	Abundância	Local de coleta
COLLETIDAE (1)		
Diphaglossini (1)		
<i>Ptiloglossa</i> aff. <i>willinki</i> Moure, 1953	2	Ma
HALICTIDAE (5)		
Augochlorini (5)		
<i>Augochlora mülleri</i> Cockerell, 1900	5	*
<i>Augochloropsis sparsilis</i> (Vachal, 1903)	1	*
<i>Augochloropsis</i> sp.1	1	Ma
<i>Augochloropsis</i> sp.2	1	Ma
<i>Augochloropsis</i> sp.3	7	Ma
MEGACHILIDAE (7)		
Anthidiini (3)		
<i>Epanthidium tigrinum</i> (Schrottky, 1905)	3	Am, Ma
<i>Hypanthidioides</i> aff. <i>gregaria</i> (Schrottky, 1905)	1	Mo
<i>Larocanthidium nigrifulum</i> Urban, 1997	3	Am, Ma
Megachilini (4)		
<i>Coelioxys otomita</i> Cresson, 1878	1	Ma
<i>Coelioxys</i> aff. <i>vidua</i> Smith, 1854	2	Ma
<i>Megachile lentifera</i> Vachal, 1909	3	Ma, Mo
<i>Megachile</i> (l.s.) sp.	3	Am
Abundância total	282	

Legenda: (Am) Trilha Amolar, (Ma) Estrada Mandioré, (Mo) Estrada Morrinhos, (Mr) Margem do Rio Paraguai, (Mel) coleta em caixas de meliponicultura. * Espécies coletadas apenas na Campanha de reconhecimento (2ª expedição do Plano de Manejo).

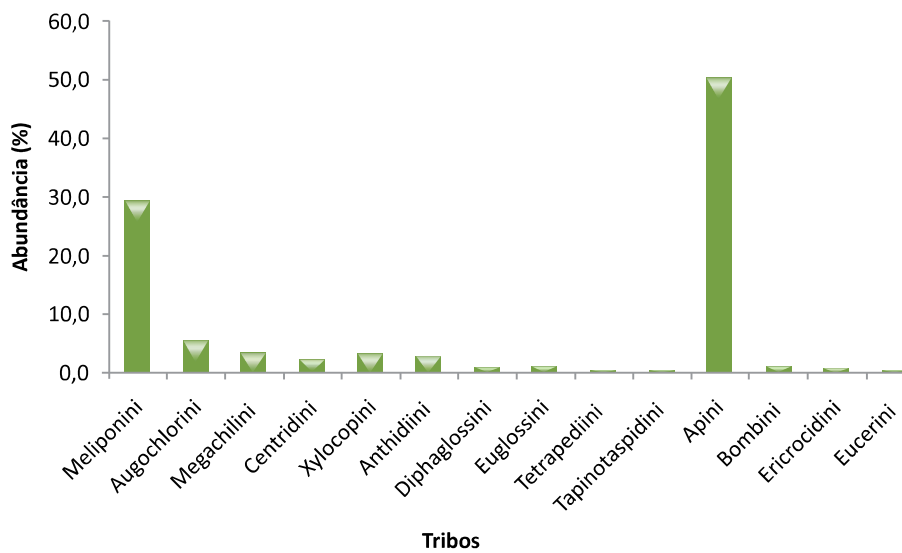
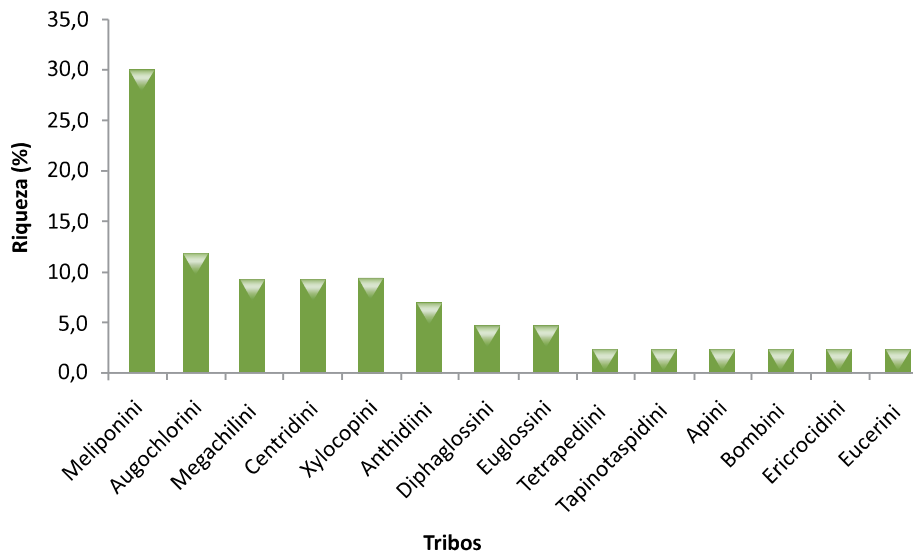


Figura 4. Riqueza de espécies e abundância de 14 Tribos de Apoidea amostradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista, Corumbá/MS.

Dentre as espécies nativas, *Scaura timida* (13 indivíduos), *Scaptotrigona jujuyensis* (12 ind.), *Trigona recursa* (12 ind.) e *Trigona chanchamayoensis* (11 ind.) foram as mais abundantes. Todas pertencem à tribo Trigonini e são abelhas eussociais, vivem em colônias constituídas por muitas operárias, que chegam a centenas ou milhares, de acordo com a espécie.

Dos 25 gêneros registrados, metade contribuiu com uma espécie e os demais com duas (*Ceratina*, *Coelioxys*, *Euglossa*, *Megachile*, *Melipona*, *Scaptotrigona*, *Scaura*, *Xylocopa*), três (*Augochloropsis*), quatro (*Centris*) ou cinco espécies (*Trigona*). Muitos gêneros com poucas espécies e poucos gêneros com muitas espécies amostradas parecem ser tendência para áreas de Cerrado (Silveira & Campos, 1995).

Das espécies registradas, apenas 13 (30,2%) e quatro (9,3%) são comuns a levantamentos realizados no MS por Aoki & Sigrist (2006) e Vieira *et al.*, (2008), respectivamente. Entretanto, a maioria das espécies registradas é comum para áreas de Cerrado, tendo sido registradas em outros estudos neste bioma (e.g. Silveira & Campos, 1995; Carvalho & Bego, 1996; Santos *et al.*, 2004; Anacleto & Marchini, 2005; Andena *et al.*, 2005; Araújo *et al.*, 2006).

São novos registros para o Mato Grosso do Sul:

- *Ceratina morrensis*: com registro para o Paraguai (Moure, 2008);
- *Coelioxys otomita*: no Brasil, esta espécie tem registro na Bahia e Paraná (Moure *et al.*, 2008);
- *Hopliphora velutina*: com distribuição na Argentina (Chaco) e no Brasil, nos Estados de Amazonas, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Pará, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (Moure & Melo, 2008);
- *Larocanthidium nigrifulum*: ocorrência na Bolívia, Colômbia, Equador, Peru e Brasil, no Acre, Amazonas, Mato Grosso, Pará e Rondônia (Camargo & Pedro, 2008b);
- *Trigona chanchamayoensis*: distribuição no noroeste do Brasil, Acre, Amazonas, Mato Grosso, Pará e Rondônia (Camargo & Pedro, 2008a);
- *Thygater analis*: no Brasil, esta espécie tem registro na Amazônia, Paraná e São Paulo (Urban *et al.* 2008).

Plantas

As abelhas foram amostradas em 50 espécies vegetais pertencentes a 19 famílias e 41 gêneros (Tabela 2). Fabaceae (Leguminosae) foi a família mais rica (17 spp., 34%), seguida de Asteraceae, Malvaceae (com 6 spp. cada) e Rubiaceae (4 spp.). Convolvulaceae e Passifloraceae contribuíram com duas espécies cada, as demais famílias (13) apresentaram apenas uma espécie. No Pantanal Pott *et al.* (2011), relatam Fabaceae como a família mais representativa em número de espécies, seguida por Malvaceae, Asteraceae, Rubiaceae e Convolvulaceae.

Considerando o hábito, as espécies vegetais amostradas foram predominantemente herbáceas (20 spp., 40%), subarbustivas (11 spp., 22%) e arbustos (10 spp., 20%). As trepadeiras, com representantes da família Asteraceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Sapindaceae e Vitaceae, totalizaram sete espécies (14%). Apenas duas espécies arbóreas foram observadas com flor e apresentaram ramos acessíveis para a coleta de abelhas: *Inga vera* e *Myrcia fallax*.

Na RPPN EEB, foram registrados quatro tipos de síndromes de polinização: melitofilia (polinização por abelhas, 34 spp., 68%), d.p.i. (por diversos pequenos insetos, 13 spp., 26%), ornitofilia (por beija-flores, 2 spp., 4%) e quiropterofilia (por morcegos, 1 sp., 2%). Para melitofilia, o percentual é próximo do registrado por Silberbauer-Gottsberger & Gottsberger (1988, 65%), mas superior ao registrado em outras áreas de cerrado (e.g. 32% em Oliveira & Gibbs, 2000, 46,1% em Aoki & Sigríst, 2006, 49,6% em Barbosa & Sazima, 2008).

De modo geral, as abelhas formam o principal grupo de polinizadores nos ecossistemas tropicais. No Brasil, 40 a 90% das árvores nativas, dependendo da região, são polinizadas por abelhas (Kerr *et al.*, 1996). Algumas famílias de plantas, como Malpighiaceae (Figura 5a) e alguns grupos de Fabaceae (Caesalpinoideae, Papilonoideae) (Figuras 5b, 5c), apresentam flores polinizadas exclusivamente por abelhas (Carvalho & Bego, 1995; Buchmann, 1983).

Tabela 2. Espécies vegetais nas quais foi realizado levantamento de abelhas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista, Corumbá/MS. Síndrome: d.p.i.= diversos pequenos insetos; Recurso: N= néctar, P= pólen, O= óleo, R= resina. Tipo floral e diâmetro entre parênteses referem-se à unidade floral (inflorescência).

Família	Espécie	Hábito	Síndrome	Recurso	Tipo floral	Cor	Diâmetro	Comprimento
Amaranthaceae	<i>Pfaffia glomerata</i>	Herbácea	d.p.i	N	Inconspicuo	Esverdeada	Pequeno	Pequeno
Asteraceae	<i>Aspilia latissima</i>	Herbácea	Melitofilia	N	Tubo (prato)	Amarela	Pequeno (Muito Grande)	Médio
Asteraceae	<i>Bidens gardneri</i>	Herbácea	d.p.i	N	Tubo (prato)	Laranja	Pequeno (Grande)	Pequeno
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i>	Herbácea	d.p.i	N	Tubo (prato)	Lilás/violeta	Pequeno (Médio)	Pequeno
Asteraceae	<i>Eupatorium candolleianum</i>	Herbácea	d.p.i	N	Tubo (prato)	Lilás/violeta	Pequeno	Pequeno
Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i>	Trepadeira	d.p.i.	N	Tubo (prato)	Branca	Pequeno	Pequeno
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp.	Arbusto	d.p.i	N	Tubo (prato)	Lilás/violeta	Pequeno	Pequeno
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Herbácea	Melitofilia	P	Estandarte	Lilás/violeta	Médio	Pequeno
Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i>	Arbusto	Melitofilia	N	Campanulada	Rosa	Muito Grande	Grande
Convolvulaceae	<i>Ipomoea rubens</i>	Trepadeira	Melitofilia	N	Campanulada	Lilás/violeta	Grande	Grande
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia caperionoides</i>	Herbácea	Melitofilia	R	Estandarte	Rosa	Pequeno	Pequeno
Fabaceae	<i>Aeschynomene hystrix</i>	Subarbusto	Melitofilia	N	Estandarte	Amarela	Pequeno	Pequeno
Fabaceae	<i>Aeschynomene</i> sp.	Subarbusto	Melitofilia	N	Estandarte	Rosa	Pequeno	Pequeno
Fabaceae	<i>Arachis</i> sp.	Herbácea	Melitofilia	N	Estandarte	Amarela	Médio	Pequeno
Fabaceae	<i>Caesalpinioideae</i>	Subarbusto	Melitofilia	P	Prato	Amarela	Pequeno	Pequeno
Fabaceae	<i>Canavalia mattogrossensis</i>	Trepadeira	Melitofilia	N	Goela	Lilás/violeta	Muito Grande	Médio
Fabaceae	<i>Centrosema brasilianum</i>	Trepadeira	Melitofilia	N	Estandarte	Lilás/violeta	Grande	Grande
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i>	Subarbusto	Melitofilia	P	Prato	Amarela	Pequeno	Pequeno
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i> sp.	Subarbusto	Melitofilia	N	Prato	Amarela	Pequeno	Pequeno
Fabaceae	<i>Desmodium sclerophyllum</i>	Herbácea	Melitofilia	N	Estandarte	Lilás/violeta	Pequeno	Pequeno
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Árvore	Quiropterofilia	N	Pincel	Branca	Pequeno	Médio
Fabaceae	<i>Macroptilium lathyroides</i>	Trepadeira	Melitofilia	N	Estandarte	Vermelha	Médio	Médio

Família	Espécie	Hábito	Síndrome	Recurso	Tipo floral	Cor	Diâmetro	Comprimento
Fabaceae	<i>Mimosa polycarpa</i>	Arbusto	Melitofilia	P+N	Pincel	Rosa	Médio	Médio
Fabaceae	<i>Mimosa xanthocentra</i>	Arbusto	Melitofilia	P+N	Pincel	Rosa	Médio	Médio
Fabaceae	<i>Senna occidentalis</i>	Subarbusto	Melitofilia	P	Prato	Amarela	Médio	Médio
Fabaceae	<i>Senna pilifera</i>	Arbusto	Melitofilia	P	Prato	Amarela	Muito Grande	Médio
Fabaceae	<i>Senna splendida</i>	Herbácea	Melitofilia	P	Prato	Amarela	Muito Grande	Médio
Fabaceae	<i>Senna velutina</i>	Arbusto	Melitofilia	P	Prato	Amarela	Muito Grande	Médio
Gentianaceae	<i>Irlbachia</i> sp.	Herbácea	Melitofilia	N	Campanulada	Lilás/violeta	Grande	Grande
Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i>	Subarbusto	Melitofilia	N	Goela	Lilás/violeta	Pequeno	Pequeno
Lythraceae	<i>Cuphea melvilla</i>	Subarbusto	Ornitofilia	N	Tubo	Vermelha	Pequeno	Grande
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis</i> sp.	Arbusto	Melitofilia	O	Prato	Amarela	Médio	Pequeno
Malvaceae	<i>Helicteres guazumaefolia</i>	Arbusto	Ornitofilia	N	Tubo	Vermelha	Pequeno	Médio
Malvaceae	<i>Herissantia</i> sp.	Arbusto	Melitofilia	N+P	Prato	Amarela	Médio	Pequeno
Malvaceae	<i>Melochia parviflora</i>	Arbusto	Melitofilia	N	Prato	Branca	Médio	Pequeno
Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	Subarbusto	Melitofilia	N	Prato	Rosa	Pequeno	Pequeno
Malvaceae	<i>Waltheria communis</i>	Subarbusto	d.p.i	N	Prato	Amarela	Pequeno	Pequeno
Malvaceae	<i>Wissadula</i> sp.	Subarbusto	Melitofilia	N	Prato	Amarela	Pequeno	Pequeno
Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i>	Árvore	Melitofilia	P+N	Pincel	Branca	Pequeno	Pequeno
Passifloraceae	<i>Piriqueta australis</i>	Herbácea	Melitofilia	N	Prato	Rosa	Médio	Médio
Passifloraceae	<i>Turnera melochioides</i>	Herbácea	Melitofilia	N	Prato	Amarela	Pequeno	Pequeno
Polygonaceae	<i>Polygonum acuminatum</i>	Herbácea	d.p.i	N	Campanulada	Branca	Pequeno	Pequeno
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Herbácea	Melitofilia	N	Prato	Lilás/violeta	Muito Grande	Médio

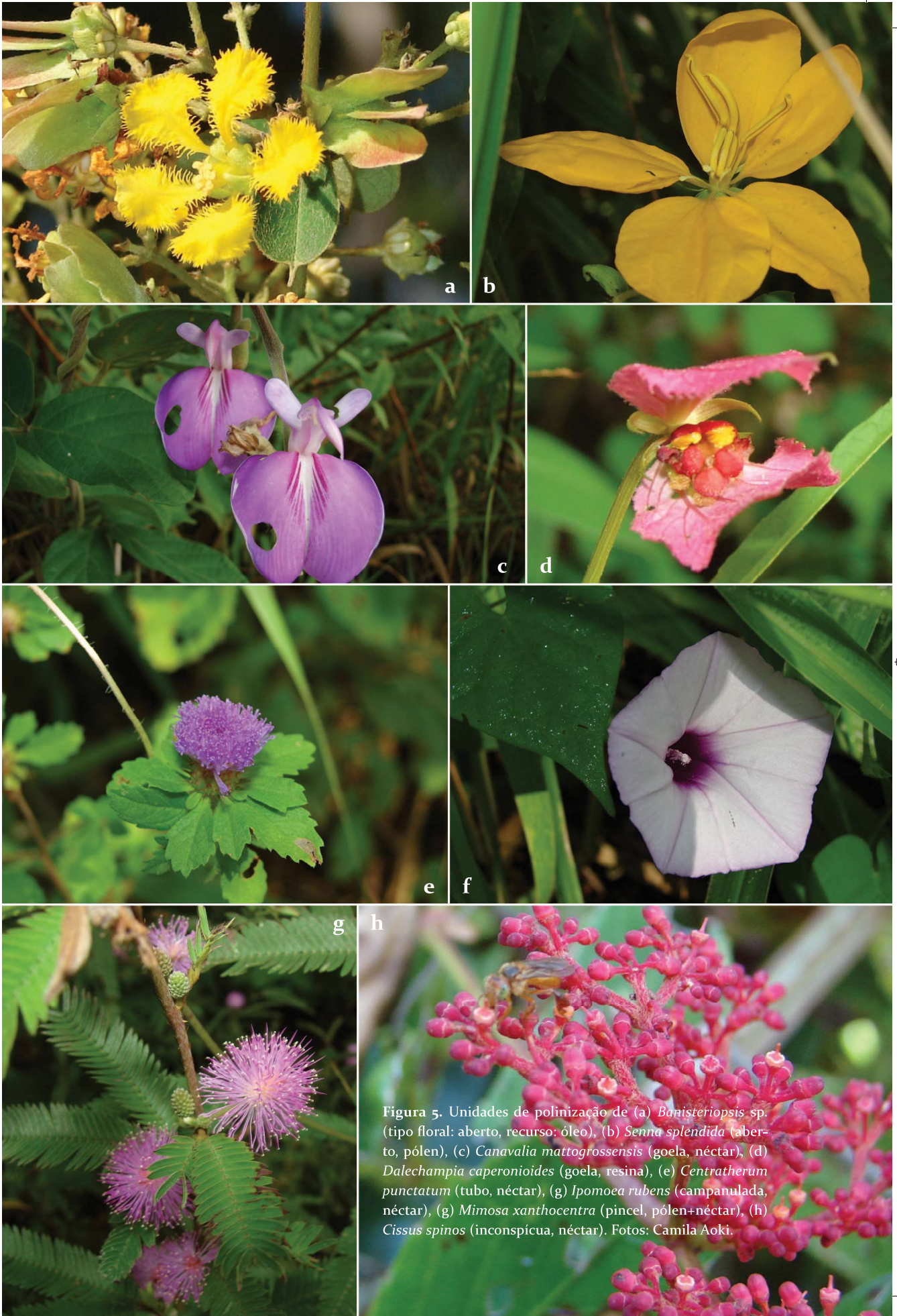


Figura 5. Unidades de polinização de (a) *Banisteriopsis* sp. (tipo floral: aberto, recurso: óleo), (b) *Senna splendida* (aberto, pólen), (c) *Canavalia mattogrossensis* (goela, néctar), (d) *Dalechampia caperonioides* (goela, resina), (e) *Centratherum punctatum* (tubo, néctar), (g) *Ipomoea rubens* (campanulada, néctar), (g) *Mimosa xanthocentra* (pincel, pólen+néctar), (h) *Cissus spinos* (inconspícua, néctar). Fotos: Camila Aoki.

A ausência do registro de outras síndromes, como cantarofilia (polinização por besouros), psicofilia (por borboletas) e miofilia (por moscas), provavelmente é reflexo da insuficiência amostral e ao fato de que espécies polinizadas por pequenas moscas e borboletas estão incluídas no sistema de polinização d.p.i..

Considerando que as formações vegetais do Pantanal estão sujeitas a forte sazonalidade climática, é possível que espécies cantarófilas, cujas estruturas florais são mais restritivas e vinculadas a algumas famílias botânicas (e.g. Anonaceae, Araceae, Arecaceae), floresçam em períodos específicos do ano e por esta razão não tenham sido amostradas.

Sete tipos florais foram registrados na área de estudo: prato (18 spp.), estandarte (8 spp.), tubo (6 spp.), campanulada (4 spp.), pincel (4 spp.), inconspícuo e goela (2 spp. cada) (Tabela 2, Figuras 5, 6). O tipo floral é característica importante, pois dependendo da morfologia floral o acesso dos visitantes aos recursos florais pode ser mais ou menos restritivo (Barbosa & Sazima, 2008). Flores do tipo prato (taça ou disco) são abertas e os recursos florais ficam mais acessíveis aos visitantes.

Os principais tipos de recursos florais utilizados por animais que visitam flores são: néctar, pólen, óleo, fragrâncias, gomas, partes florais

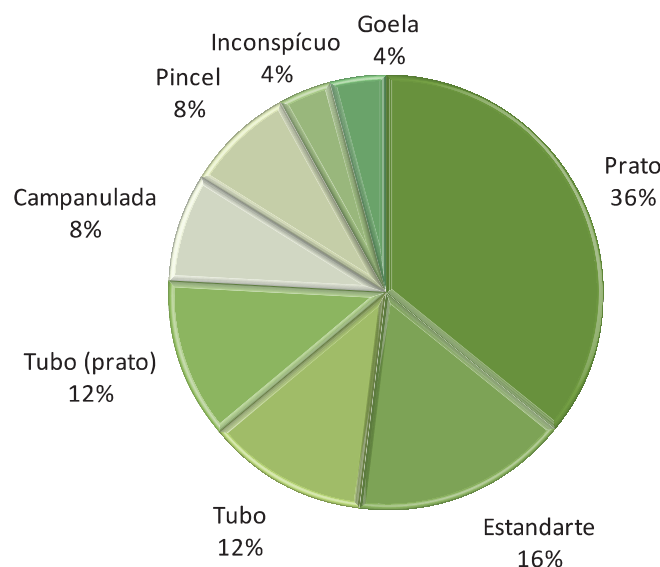


Figura 6. Frequência dos tipos florais de espécies vegetais amostradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista, Corumbá/MS.

e resinas (Barbosa & Sazima, 2008). Esses recursos são básicos para a manutenção da fauna antófila. A maioria das unidades de polinização amostradas na RPPN EEB produz néctar como principal recurso aos visitantes (41 spp.); 12 espécies produziram pólen, uma disponibilizou resina (*Dalechampia caperonioides*) (Figura 5d) e *Banisteriopsis* sp., óleo (Figura 5a). Nos ecossistemas tropicais, geralmente é elevado o percentual de flores nectaríferas, uma vez que esse recurso é procurado pela maioria dos visitantes florais e, portanto, está presente em unidades de polinização da maioria das síndromes (exceto cantarófilas e melitófilas que produzem pólen e/ou óleo). Flores nectaríferas são visitadas por animais que normalmente não “aproveitam” pólen diretamente, mas obtêm esse recurso secundariamente enquanto, por exemplo, realizam a limpeza do corpo (Silberbauer-Gottsberger & Gottsberger, 1988).

A coloração floral é atributo importante da morfologia e biologia floral, pois funciona no processo de estimulação visual para determinados grupos de polinizadores (Barbosa & Sazima, 2008). Na área de estudo, as unidades florais apresentaram sete categorias de cores, sendo mais frequentes flores de cor amarela (15 spp.), branca (10 spp.) e lilás/violeta (11 spp.), e menos comuns rosa, vermelha, esverdeada e laranja (Tabela 2, Figura 7). Segundo Kevan (1983), flores de cores claras, em geral, são polinizadas por visitantes não especializados (generalistas).

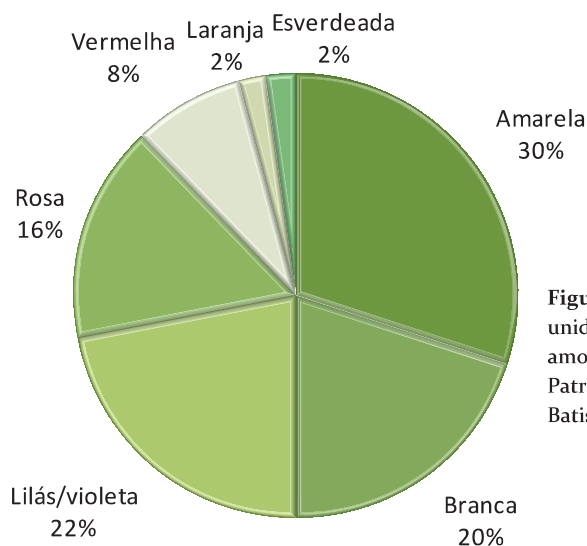


Figura 7. Frequência das cores nas unidades florais de espécies vegetais amostradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista, Corumbá/MS.

O tamanho das flores também é uma característica restritiva aos visitantes, pois é necessário que haja compatibilidade entre o tamanho do visitante (comprimento do corpo, bico, língua, etc.) e a dimensão da unidade de polinização para que ocorram visitas legítimas, ou seja, contato com os órgãos sexuais da flor. Na RPPN EEB, quase 80% das espécies apresentam flores de diâmetro pequeno (27 spp.) ou médio (12 spp.), com até 20mm. O mesmo ocorreu com o comprimento da unidade de polinização: 90% das flores são pequenas (31 spp.) a médias (14 spp.) (Tabela 2).

Interação abelha-planta

Trinta e duas espécies de abelhas foram registradas nas flores de 26 espécies vegetais na RPPN EEB (Tabela 3). *Apis mellifera* foi a abelha que visitou maior número de espécies, ou seja, 14, das quais seis foram visitadas exclusivamente pela abelha europa (*Borreria cf. verticillata*, *Centrosema brasilianum*, *Commelina erecta*, *Eichhornia crassipes*, *Mimosa polycarpa*, *Polygonum acuminatum*) (Tabela 3, Figura 8).

Dentre as espécies nativas, as que visitaram maior número de espécies vegetais (3 spp.) foram *Trigona chanchamayoensis*, *Ceratina morrensis*, *Augochloropsis* sp. 3 e *Larocanthidium nigrifulum* (Tabela 3). Dezesete espécies de abelhas visitaram apenas uma espécie vegetal, entre elas, *Centris xanthocnemis*, *Hopliphora velutina*, *Melipona rufiventris*, *Scaptotrigona jujuyensis* e *Tetrapedia imitatrix* (Tabela 3).

Hyptis suaveolens e *Melochia pyramidata* foram as espécies vegetais que receberam maior número de visitantes (7 spp.), seguidas por *Bidens gardneri* e *Mimosa xanthocentra* (5 spp. cada), com exceção de *B. gardneri*, todas são melitófilas. Doze espécies vegetais receberam visitas de apenas uma espécie de abelha durante as observações. Contudo, os resultados encontrados neste estudo não podem ser considerados conclusivos quanto à utilização generalista ou especialista das espécies vegetais, devido ao curto período de coleta.

A maioria das espécies (78,1%) atuou principalmente como potencial polinizador das espécies vegetais visitadas. Entretanto, *Apis mellifera*, *Augochlora mülleri*, *Augochloropsis sparsilis*, *Ceratina*

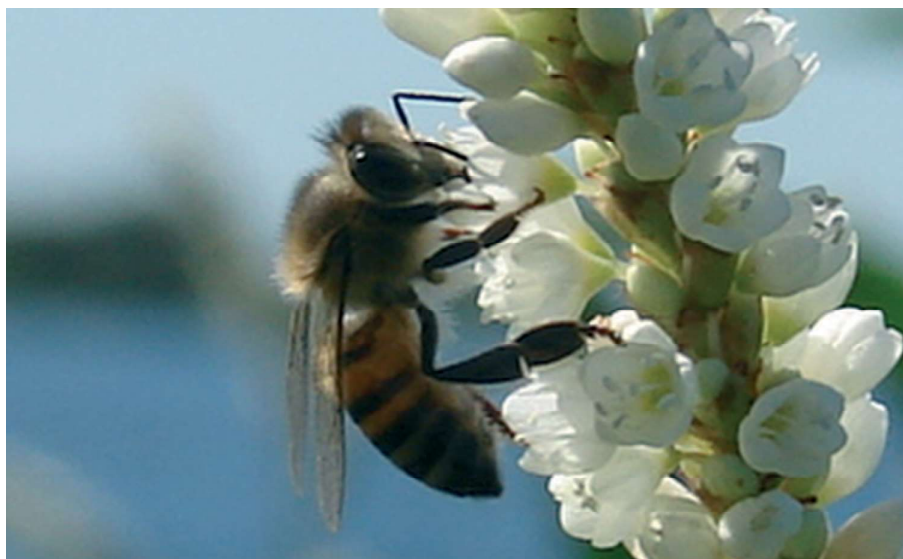


Figura 8. *Apis mellifera* em flores de *Polygonum acuminatum* (Polygonaceae). Foto: Camila Aoki.

morrensis, *Melipona rufiventris*, *Scaptotrigona jujuyensis* e *Trigona fulviventris* atuaram principalmente como pilhadoras de recurso floral (Tabela 3).

O fato de *Apis mellifera* ter visitado maior número de espécies e ter atuado principalmente como pilhadora de recurso pode ter impacto negativo tanto para as abelhas nativas (pela competição por recursos) como para as plantas, que podem ter sua polinização comprometida. Estudos sobre as interações entre essas espécies (nativas e exótica) devem ser desenvolvidos, de modo a permitir conservação e controle destes organismos (Laroca & Orth, 2002).

Néctar foi principal recurso coletado pelas abelhas, embora onze espécies tenham coletado pólen e néctar nas flores visitadas. *Augochloropsis* sp. 2, *Euglossa* aff. *townsendi*, *Eulaema nigrita*, *Ptiloglossa* aff. *willinki*, *Tetrapedia imitatrix* e *Xylocopa barbata* foram registradas coletando somente pólen (Tabela 3). Foram registradas espécies de abelhas coletoras de óleo (e.g. representantes de *Centris*, *Tetrapedia* e *Paratetrapedia*), contudo estas não foram observadas coletando este recurso. Também não foram registradas espécies coletando resina.

Tabela 3. Abelhas amostradas em flores de espécies vegetais na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista, Corumbá/MS, atuação na polinização e recursos florais coletados.

Espécie	Espécies vegetais visitadas	Atuação na polinização polinizador (pilhador) %	Recurso floral Néctar (Pólen) %
<i>Apis mellifera</i>	<i>Aspilia latissima</i> , <i>Bidens gardneri</i> , <i>Borreria</i> cf. <i>verticillata</i> , <i>Centrosema brasiliense</i> , <i>Cissus spinosa</i> , <i>Commelina erecta</i> , <i>Eichhornia crassipes</i> , <i>Eupatorium candolleanum</i> , <i>Hyptis suaveolens</i> , <i>Inga vera</i> , <i>Ipomoea rubens</i> , <i>Mimosa polycarpa</i> , <i>Myrcia fallax</i> , <i>Polygonum acuminatum</i>	52(58)	91(13)
<i>Bombus morio</i>	<i>Inga vera</i> , <i>Senna occidentalis</i>	67(33)	50(50)
<i>Centris analis</i>	<i>Ipomoea carnea</i> , <i>Melochia pyramidata</i>	100	100
<i>Centris xanthocnemis</i>	<i>Aspilia latissima</i>	100	100
<i>Hopliphora velutina</i>	<i>Melochia pyramidata</i>	100	100
<i>Thygater analis</i>	<i>Melochia pyramidata</i>	100	100
<i>Euglossa</i> aff. <i>townsendi</i>	<i>Senna pilifera</i>	100	-100
<i>Eulaema nigrita</i>	<i>Chamaecrista</i> sp., <i>Mimosa xanthocentra</i>	100	-100
<i>Melipona rufiventris</i>	<i>Eupatorium candolleanum</i>	33(67)	67(33)
<i>Scaptotrigona jujuyensis</i>	<i>Ipomoea carnea</i>	-100	100
<i>Trigona chanchamayoensis</i>	<i>Hyptis suaveolens</i> , <i>Mikania micrantha</i> , <i>Myrcia fallax</i>	60(30)	60(30)
<i>Trigona fuscipennis</i>	<i>Cissus spinosa</i> , <i>Myrcia fallax</i>	75(25)	25(75)
<i>Trigona fulviventris</i>	<i>Eupatorium candolleanum</i>	-100	63(37)
<i>Trigona recursa</i>	<i>Mikania micrantha</i>	100	100
<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Melochia pyramidata</i>	100	100
<i>Tetrapedia imitatrix</i>	<i>Melochia parviflora</i>	100	-100
<i>Ceratina</i> aff. <i>diligens</i>	<i>Melochia pyramidata</i>	100	100
<i>Ceratina morrensis</i>	<i>Bidens gardneri</i> , <i>Hyptis suaveolens</i> , <i>Ipomoea rubens</i>	27(75)	80(20)
<i>Xylocopa frontalis</i>	<i>Arachis</i> sp., <i>Canavalia mattogrossensis</i>	100	67(33)
<i>Xylocopa barbata</i>	<i>Chamaecrista</i> sp., <i>Senna pilifera</i>	100	-100
<i>Ptiloglossa</i> aff. <i>willinki</i>	<i>Mimosa xanthocentra</i>	100	-100
<i>Augochlora mülleri</i>	<i>Hyptis suaveolens</i>	40(60)	100(60)
<i>Augochloropsis sparsilis</i>	<i>Ipomoea rubens</i>	-100	100
<i>Augochloropsis</i> sp. 1	<i>Bidens gardneri</i> , <i>Mimosa xanthocentra</i>	100	100
<i>Augochloropsis</i> sp. 2	<i>Mimosa xanthocentra</i>	100	-100
<i>Augochloropsis</i> sp. 3	<i>Bidens gardneri</i> , <i>Mimosa xanthocentra</i> , <i>Spermacoce</i> sp.	100	60(30)
<i>Epanthidium tigrinum</i>	<i>Hyptis suaveolens</i> , <i>Melochia pyramidata</i>	100	100
<i>Larocanthidium nigrifulvum</i>	<i>Aeschynomene hystrix</i> , <i>Turnera melochioides</i> , <i>Wissadula</i> sp.	100	100
<i>Coelioxys otomita</i>	<i>Turnera melochioides</i>	100	100
<i>Coelioxys</i> aff. <i>vidua</i>	<i>Hyptis suaveolens</i>	100	100
<i>Megachile lentifera</i>	<i>Bidens gardneri</i>	100	100
<i>Megachile</i> (l.s.) sp.	<i>Hyptis suaveolens</i> , <i>Melochia pyramidata</i>	100	100

Meliponicultura

No Brasil, a meliponicultura foi desenvolvida inicialmente pelos índios e, ao longo dos anos, vem sendo praticada por pequenos e médios produtores, assim como por produtores de base familiar (Nogueira-Neto, 1997; Silva & Lajes, 2001; Venturieri *et al.*, 2003). A meliponicultura é atividade de baixo impacto ambiental e que produz alimento com bom nível nutricional (Souza *et al.*, 2004). Embora as espécies de Meliponini produzam menor quantidade de mel que a exótica *Apis mellifera*, o mel destas abelhas sem ferrão tem maior valor de mercado.

A implantação da atividade de cultivo de abelhas nativas na Serra do Amolar vem sendo incentivada pelo Instituto Homem Pantaneiro em parceria com a Fundação O Boticário de Proteção a Natureza. Nas caixas de meliponicultura da região (Figura 9a), foram amostradas três espécies: o manduri (*Melipona orbignyi*, Figura 10b), a trubuna ou mandaguari (*Scaptotrigona jujuyensis*, Figura 10c) e a jataí ou jati (*Tetragonisca angustula*, Figura 10d). São abelhas facilmente adaptáveis e mansas, e como não apresentam ferrão, seu manejo dispensa uso de equipamentos de proteção e possibilita o emprego de mão de obra familiar.

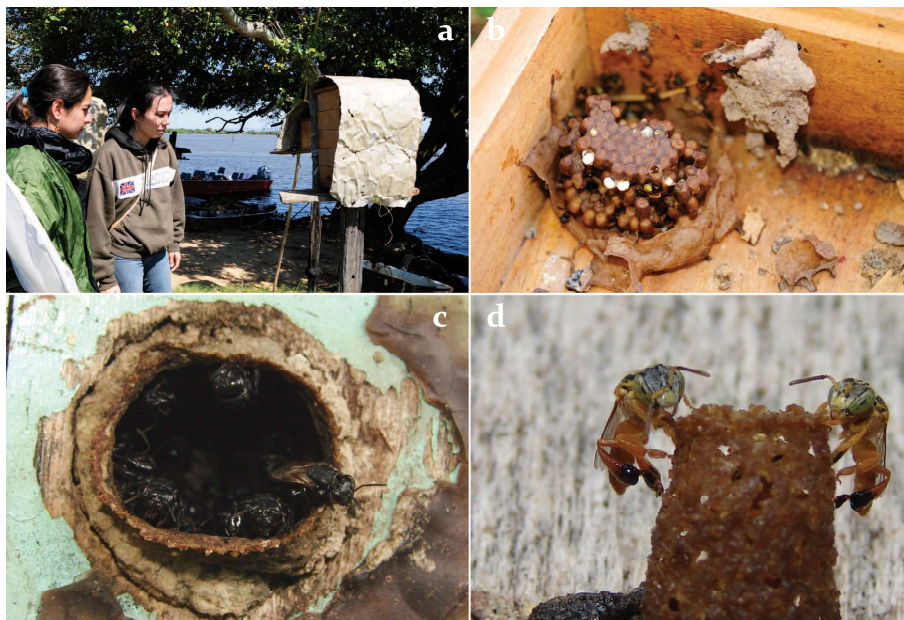


Figura 9. Caixas de meliponicultura na região do Amolar (a) com ninhos de manduri *Melipona orbignyi* (b), mandaguari *Scaptotrigona jujuyensis* (c) e jataí *Tetragonisca angustula* (d). Fotos Bolivar Porto (a, b) e Camila Aoki (c, d).

Considerações finais

Nesta publicação, apresentamos a primeira listagem de abelhas para o Pantanal, os recursos florais disponíveis e utilizados e a atuação das abelhas na polinização das espécies vegetais amostradas. Certamente não corresponde à listagem completa, sendo necessária a realização de levantamentos abrangentes, em longo prazo e em diferentes estações hídricas, visando entender o efeito da sazonalidade na diversidade de abelhas. Esta necessidade é particularmente urgente no Mato Grosso do Sul, onde há carência deste tipo de estudo e mais ainda para o bioma Pantanal, que é formado por mosaico de comunidades (Complexo do Pantanal) de hidrófilas (submersas e flutuantes), heliófilas, higrófilas, mesófilas e até mesmo xerófilas. Este mosaico proporciona a ocorrência de grande número de nichos ecológicos de condições diversas, nos quais proliferam variados tipos de vegetação, como campos, cerrados, cerradões, florestas estacionais e Chaco (ver Felfili *et al.*, 2005). Apesar dessa diversidade na vegetação, é o bioma brasileiro menos conhecido, tomando como base o número de inventários e levantamentos recentemente publicados (Lewinsohn & Prado, 2003).

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Homem Pantaneiro pela iniciativa e logística; a Vali J. Pott e Wellington Arruda pelo auxílio na identificação do material botânico.

Referências

Anacleto, D.A. & Marchini L.C. 2005. Análise faunística de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) coletadas no cerrado do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum. Biological. Sciences**, 27(3): 277-284.

Andena, S.R., Bego L.R & Mechi M.R. 2005. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de cerrado (Corumbataí, SP) e suas visitas às flores. **Revista Brasileira de Zoociências**, 7(1): 55-91.

Antonini, Y. & Martins R.P. 2003. The flowering-visiting bees at the Ecological Station of the Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil. **Neotropical Entomology**, 32: 565-575.

Aoki, C. & Sigrist, M.R. 2006. Inventário dos visitantes florais no Complexo Aporé-Sucuriú. In: Pagoto, T.C.S. & Souza, P.R. (orgs.): **Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú. Subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado**. Editora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, pp. 143-162.

Araújo, V.A., Antonini, Y. & Araújo, A.P.A. 2006. Diversity of bees and their floral resources at altitudinal areas in the southern Espinhaço range, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Entomology**, 35: 30-40.

Arroyo, M.T.K., Armesto J.J., & Primack, R.B. 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.

Barbosa, A.A.A. & Sazima, M. 2008. Biologia reprodutiva de plantas herbáceo-arbustivas de uma área de campo sujo de Cerrado. In: Sano, S.M., Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F (Eds). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Embrapa Informação Tecnológica, 291-318.

Bawa, K. S., Bullock, S. H., Perry, D. R., Coville, R. E. & Grayum, M. H. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. II Pollination systems. **American Journal of Botany**, 72: 346-356.

Brown Jr., K.S. 1984. Zoogeografia da região do Pantanal Mato-grossense. In: **Anais do I Simpósio sobre recursos naturais e sócioeconômicos do Pantanal, Corumbá, MS**. EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, pp. 137-178.

Buchmann, S.L., 1983. Buzz pollination in Angiosperms. In: Jones, C. & Little, J. (Eds.). **Handbook of experimental pollination biology**. New York: Van Nostrand Reinhold. 558 p.

Camargo, J.M.F. & Pedro, S.R.M. 2008a. Meliponini Lapeletier, 1836. In: Moure, J. S., Urban, D. & Melo, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region** - online version. Disponível em: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em 03/agosto/2011

Camargo, J.M.F. & Pedro, S.R.M. 2008b. Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure, J. S., Urban, D. & Melo, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**. Disponível em: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em 03/ agosto/2011

Carvalho, A.M.C. & Bego, L.R. 1995. Seasonality of dominant species of bees in the Panga Ecological Reserve, Cerrado, Uberlândia, Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica Brasil**, 24: 329-337.

Carvalho, A.M.C. & Bego, L.R.. 1996. Studies on Apoidea fauna of cerrado vegetation at the Panga Ecological Reserve, Uberlândia, MG, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, 40: 147-156.

Corlett, R.T. 2004. Flower visitors and pollination in the Oriental (Indomalayan) Region. **Biological Review**, 79: 497-532.

Ebeling, E. **Exploração apícola**. In: Congresso Brasileiro De Apicultura, 14., 2002, Campo Grande, MS. Anais. p.166.

Faegri, K. & Van der Pijl, L. 1979. **The principles of pollination ecology**. London: Pergamon Press. 244p.

Fava, W.S., Covre, W. & Sigrist, M.R. 2011. Attalea phalerata and Bactris glaucescens (Arecaceae, Arecoideae): phenology and pollination ecology in the Pantanal, Brazil. **Flora (Jena)**: 575-584.

Felfili, J.M., Carvalho, F.A. & Haidar, R.F. 2005. **Manual para monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília.

Gotelli, N.J. & Entsminger, G.L. 2001. EcoSim: **Null models software for ecology**. Version 7.0. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. <http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm>.

Harris, M., Tomas, W.M., Mourão, G., Silva, C.J., Guimarães, E. Sonoda, F. & Fachim, E. 2005. **Desafios para proteger o Pantanal brasileiro: ameaças e iniciativas em conservação**. Megadiversidade 1: 156-164.

Imperatriz-Fonseca, V., Saraiva, A.M. & Gonçalves, L. 2007. A iniciativa brasileira de polinizadores e os avanços para a compreensão do papel dos polinizadores como produtores de serviços ambientais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, 23: 100-106.

Kerr, W. E.; Carvalho, G. A.; Nascimento, V. A. 1996. **Abelha Uruçu: biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte: Acangaú.

Kevan, P. 1983. Floral colors through the insect eye: what they are and what they mean. In: Jones, C.E. & Little, R.J. (eds.) **Handbook of experimental pollination biology**. New York: Van Nostrand Reinhold, pp. 3-49.

Köppen, W. 1931. Grundriss der Klimakunde. **Walter de Gruyter & Co.**, Berlin. 388 pp.

Laroca, S. & Almeida, M. C. 1994. O relicto de cerrado de Jaguariaíva (Paraná, Brasil): I. Padrões biogeográficos, melissocenosos e flora melissófila (Metodologia). **Acta Biológica Paranaense**, 23: 89-122.

Laroca, S. & Orth, A.I. 2002 Melissocoenology: historical perspective, method of sampling, and recommendations to the “Program of conservation and sustainable use of pollinators, with emphasis on bees” (ONU). IN: Kevan, P. & Imperatriz Fonseca, V.L. (eds). **Pollinating Bees - The Conservation Link Between Agriculture and Nature**. Ministry of Environment/Brasília. pp. 217-225.

Lewinsohn, T.L. & Prado, P.I. 2003. Biodiversidade Brasileira: **Síntese do Estado Atual do Conhecimento**. Contexto, São Paulo. 176p.

Michener, C. D. 2000. **The bees of the world**. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland. 913 p.

MMA. 2006. **Bibliografia brasileira de polinização e polinizadores**. Série Biodiversidade Vol. 16. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/lista_polinizadores.pdf

Moure, J.S. & Melo, G.A.R., 2008. Ericrocidini Cockerell & Atkins, 1902. In: Moure, J. S., Urban, D. & Melo, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online**

version. Disponível em: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em 03/agosto/2011.

Moure, J.S. 2008. Xylocopini Latreille, 1802. In: Moure, J. S., Urban, D. & Melo, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version.** Disponível em: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em 03/agosto/2011.

Moure, J.S., Melo G.A.R. & DalMolin, A. 2008. Megachilini Latreille, 1802. In: Moure, J. S., Urban, D. & Melo, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version.** Disponível em: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em 03/agosto/2011

Neff, L & B.B. Simpson. 1993. Bees, pollination systems and plant diversity. In: LaSalle, J & Gauld, I. D. **Hymenoptera and Biodiversity.** Wallingford. C-A-B International. pp. 142-167.

Nogueira-Neto, P. **Vida e Criação de abelhas indígenas sem ferrão.** Editora Nogueirapis, São Paulo, 1997, 1ª Ed., 445p.

Oliveira, P.E. & Gibbs, P.E. 2000. Reproductive biology of Woody plants in a cerrado community of Central Brasil. **Flora**, p. 311-329.

Pinheiro-Machado, C., Santos, I. A., Imperatriz-Fonseca, V. L., Kleinert, A. M. P. & Silveira, F. A. 2002. Brazilian bee surveys: State of knowledge, conservation and sustainable use. In: P. Kevan & V.L. Imperatriz Fonseca. **Pollinating bees. The conservation link between Agriculture and Nature.** Ministry of Environment/ Brasília, p. 115-129.

Pott, A. & Pott, V.J. 1986. **Inventário da flora apícola do Pantanal em Mato Grosso do Sul.** Corumbá Embrapa Pantanal, Relatório de Pesquisa em Andamento, 16p.

Pott, A., Oliveira, A.K.M., Damasceno-Junior, G.A. & Silva, J.S.V. 2011. Plant diversity of the Pantanal wetland. **Brazilian Journal Biology**, 71:265-273.

Roubik, D.W. 1979. Africanized honey bees, stingless bees and structure of tropical plant-pollinator communities. In: Caron, D. (ed.). **Proceedings IV International Symposium on Pollination. Maryland**

Agricultural Experiment Station Miscellaneous Publications. 1: 403-417.

Santos, F.M., Carvalho, C.A.L. & Silva, R.F. 2004. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição Cerrado-Amazônia. **Acta Amazônica**, 34(2): 319-328.

Silberbauer-Gottsberger, I. & Gottsberger, G. 1988. A polinização de plantas do cerrado. **Revista Brasileira de Biologia**, 48: 651-663.

Silva, J. C. S.; Lages, V. N. 2001. A Meliponicultura como fator de ecodesenvolvimento na área de proteção ambiental da ilha de Santa Rita, Alagoas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 1: 1 – 5.

Silveira, F.A. & Campos M.J.O. 1995. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera, Apoidea). **Revista Brasileira de Entomologia**, 39: 371-401.

Souza, R. C. S.; Yuyama, L. K. O.; Aguiar, J. P. L. Oliveira, F. P. M. 2004. Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região amazônica. **Acta Amazonia**, 34: 333 – 336.

Urban, D., Moure, J.S. & Melo, G.A.R. 2008. Eucerini Latreille, 1802. In: Moure, J.S., Urban, D. & Melo, G.A.R. (orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**. Disponível em: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em 03/agosto/2011.

Venturieri, G. C.; Raiol, V. F. O.; Pereira, C. A. B. 2003. Avaliação da introdução da criação racional de *Melipona fasciculata* (Apidae: Meliponina), entre os agricultores familiares de Bragança – PA, Brasil. **Biota Neotropica**, 3: (versão online).

Velthuis, H.W. 1997. **Biologia das abelhas sem ferrão**. Universidade de Utrecht, Holanda 33p.

Vieira, G. H. C, Marchini, L.C., Souza, B.A. & Moreti, A.C.C.C. 2008. Fontes florais usadas por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de Cerrado no município de Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, 32(5): 1454-1460.