

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

MESTRADO EM BIOLOGIA VEGETAL

SAMUEL VIEIRA BOFF

FLORA DE CAPÕES E HYMENOPTERA (ABELHAS E VESPAS)

VISITANTES DE FLORES NO PANTANAL

DO MIRANDA-ABOBRAL

Orientador: ARNILDO POTT

Co-orientadora: ANDRÉA CARDOSO ARAUJO

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

MESTRADO EM BIOLOGIA VEGETAL

SAMUEL VIEIRA BOFF

FLORA DE CAPÕES E HYMENOPTERA (ABELHAS E VESPAS)

VISITANTES DE FLORES NO PANTANAL

DO MIRANDA-ABOBRAL

Dissertação apresentada como um dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Biologia Vegetal junto ao Departamento de Biologia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde.

*Aos meus pais (Hélio e Maria do Carmo)
e irmãs (Karen e Karina) pelo carinho,
conforto, confiança e total apoio.
Ao amor da minha querida namorada, Morgana.*

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi desenvolvido graças à ajuda de várias pessoas, a quem dedico meus sinceros agradecimentos:

A Arnildo Pott pela oportunidade, por acreditar no meu potencial, confiar, e me apoiar no desenvolvimento desse estudo, pela amizade, pela paciência, pelo auxílio ao conhecimento ao fantástico mundo das plantas.

A Andréa Cardoso Araújo, também pela dedicada orientação, pelo estímulo ao desenvolvimento da pesquisa, pela confiança e plena amizade.

Morgana Sazan pelas ajudas de campo, por todo o auxílio nos cuidados com uma coleção entomológica, pelas questões pertinentes, pelas irrestrita ajuda, pela companhia, pelo carinho.

A Sebastião Laroca, pela identificação do material zoológico.

A CAPES/FUNDECT pela concessão da bolsa.

Ao amigo Antonio Lopes (PROPP), pelo apoio logístico tornando possíveis minhas viagens a BEP.

A Seu Geraldo, por ampliar o conhecimento provindo de um bom pantaneiro e pelo empréstimo de material de campo.

A Fazenda São Bento por permitir a realização das coletas no interior da fazenda e pelo apoio quando dos atolamentos.

Marco Otávio Dias Pivari e Ana Neves por permitir o conhecimento prévio da área de estudo, como estagiário, durante os anos de 2005 e 2006 e principalmente pelas inigualáveis companhias.

A Alan Fredy Ericksson pela super amizade, auxílio no campo e imensurável ajuda com programas estatísticos.

A Cícero pela prazerosa companhia, por compreender e apoiar as pesquisas científicas e por conceder em diversas ocasiões material para amenização de problemas em campo.

A todas as cozinheiras que ao longo das viagens garantiram alimento para eu e minha equipe para agüentar as adversidades pantaneiras.

A Guilli Silveira, Masao, Waldemar, Sayuri, Amanda Boareto, Roberto, Dani Soares, Julia, Patrícia, Sergiane, Carlos, Gaven, Neto, Juliana, Lara pela amizade e no campo prestando suas irrestritas ajudas.

A Silvana e Mariana do laboratório de anatomia pelo auxílio de material de laboratório.

A Vivian pela ajuda no campo e pela confecção das exsicatas.

Aos motoristas Edivaldo, Almir, Jorge, Russo, Seu Antonio e Seu Adão pelas viagens a campo.

RESUMO

Foram estudadas ao longo de 12 meses as abelhas e vespas visitantes de flores em vegetação da borda de 10 capões nas sub-regiões de Miranda-Abobral, Pantanal. As abelhas e vespas que coletaram recursos nessas flores foram coletadas e identificadas. Foi estudada também a biologia floral, bem como os visitantes florais (abelhas e vespas) associados às flores de *Couepia uiti* (Chrysobalanaceae), trazendo notas sobre frequência de visitas às flores, bem como sobre o comportamento durante as visitas. Estas observações permitiram concluir que *Centris spilopoda* Moure é o principal polinizador dessa espécie na área de estudo. Por fim, em vegetação de um capão foi identificada a flora polínica forrageada por abelhas *Apis mellifera* L. através de censos na borda desse fragmento e da análise palinológica das cargas de pólen forrageada por essas abelhas. A análise permitiu inferir que a flora forrageada por essas abelhas é em sua maioria proveniente de espécies herbáceas. Este estudo traz o primeiro registro da comunidade de abelhas e vespas do Pantanal.

Palavras Chave: abelhas e vespas, *Apis mellifera*, recurso floral, pólen, Pantanal.

ABSTRACT

Bees and wasps visiting flowers on vegetation of the edge of 10 woody islets were studied throughout 12 months in the sub-regions of Miranda-Abobral, Pantanal. The bees and wasps which foraged resources on these flowers were collected and identified. We also studied the floral biology and the floral visitors (bees and wasps) associated to the flowers of *Couepia uiti* (Chrysobalanaceae), bringing knowledge on the visit frequency of bees and wasps to the flowers, as well as their behavior during the visits. These observations allowed to conclude that *Centris spilopoda* Moure is the main pollinator of *C. uiti* in the studied area. Finally, in the vegetation of a woody islet we identified the pollen flora foraged by *Apis mellifera* L., through census in the edge of this fragment and palynological analysis of pollen loads. The analysis of the pollen loads showed that the flora foraged by these bees is mainly originated from herbaceous species. This study also brings the first record of the bee and wasp community of the Pantanal.

Key words: Bees and wasps, *Apis mellifera*, floral resource, pollen, Pantanal.

ÍNDICE

1-Introdução.....	09
1.1-Referências Bibliográficas.....	12
2- Normas editoriais para publicação-Revista Neotropical Entomology (artigos I e II).....	16
2.1-Uso de Recursos por Abelhas e Vespas Visitantes de Flores em Capões no Pantanal Sul (artigo I).....	20
2.2-Visitantes Florais de <i>Couepia uiti</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. F. (Crysobalanaceae), no Pantanal do Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul (artigo II).....	43
3- Normas editoriais para publicação - Revista PAB (artigo III).....	66
3.1-. Flora Forrageada por Abelhas Africanizadas Revelada pela Análise Polínica, no Pantanal Sul, Brasil (artigo III).....	75
4- Considerações Finais.....	96
4.1- Referências Bibliográficas.....	97

1- Introdução

Na região Neotropical a maioria das Angiospermas depende de interações mutualísticas com animais para assegurar a polinização de suas flores (Kerr 2001). Na polinização biótica as plantas fornecem recursos para os polinizadores, que em troca contribuem com a deposição de grãos de pólen na superfície estigmática. Após o evento da polinização, aliado à biologia reprodutiva da planta, os óvulos poderão ser fecundados. Esse processo resulta na produção de sementes e frutos, contribuindo com a promoção e manutenção da biodiversidade (Michener, 2000, Kerr, 2001), através do aumento da variabilidade genética (Reis, 1996).

Os polinizadores são atraídos às flores por uma série de recursos como néctar, pólen, óleo e perfumes (cf. Faegri & van der Pijl 1979). Os polinizadores mais abundantes e diversos são os insetos (Alves dos Santos, 1998). No caso das abelhas, néctar, pólen e óleo são utilizados na alimentação de larvas e adultos, resinas para a impermeabilização dos ninhos (Kerr, 2001) e perfume por abelhas macho da tribo Euglossine (Apidae), para atração sexual de suas fêmeas, marcação de território e aglomerações de machos (Kimsey, 1980, Eltz et al., 1999). As flores adaptadas à polinização por abelhas e vespas são denominadas melitófilas (Faegri van Der Pijl, 1979; Barth, 1991; cf. Proctor, 1996).

As abelhas são os mais importantes e eficientes agentes polinizadores em quase todos os ecossistemas onde ocorrem as Angiospermas, cerca de 38% das espécies da flora mundial são polinizadas por esses insetos (Michener, 2000, Kerr et al., 2001).

Acredita-se que as abelhas tiveram seu centro de dispersão a partir da evolução de Hymenopteras mais basais, as “vespas”, em áreas onde predominavam o clima temperado-seco e que a evolução das abelhas está ligada ao aumento de variedades de tipos florais e irradiação das Angiospermas na Terra no período Cretáceo (Engel, 2004).

O pólen (fonte protéica vegetal) parece ter contribuído muito com a diferenciação entre os Hymenoptera, pois, diferente de certos tipos de vespas que apresentam estratégias predatórias para suprirem suas necessidades de nitrogênio, as abelhas passaram a alimentar-se do pólen. Este fato é um dos pontos positivos na aceitação da hipótese da diversificação das abelhas durante a irradiação das angiospermas. Atualmente estima-se que 20.000 espécies de abelhas existam no mundo, destas cerca de 3.000 espécies encontram-se no Brasil (Michener, 2000).

Aproximadamente um terço das culturas agrícolas mundiais deriva de plantas polinizadas por abelhas, demais insetos e outros animais (O' Toole, 1993), o que levou o Brasil em setembro de 2000 a formar a “Iniciativa Brasileira de Polinizadores” (IBP). O objetivo desta iniciativa foi de obter informações para a construção de uma base de dados globais e padronização de métodos para a avaliação de abundância de polinizadores e seu manejo em culturas, obtendo inclusão da IBP no Plano Pluri-anual do Governo Federal para 2004-2007 (Imperatriz-Fonseca & Kleinert, 2004).

No Brasil, existem diversos estudos enfocando a flora e apifauna associada: no Cerrado (*e.g.* Pedro & Camargo, 1991; Silveira & Campos, 1995; Viana et al., 1997), na Floresta Atlântica (*e.g.* Wilms et al. 1996; Alves-dos-Santos, 1999; Ramalho, 2004), na Amazônia (*e.g.* Powell & Powell, 1987), Caatinga (*e.g.* Carvalho & Marchini, 1999; Lorenzon et al. 2003), campo rupestre (*e.g.* Araujo et al. 2006; Silva-Pereira & Santos, 2006) em domínio de estepe gramíneo-lenhosa (Gonçalves & Melo, 2005), bem como de plantas invasoras com frutíferas (Kill et al., 2000), sendo a apifauna brasileira em certos habitats pouco estudada (*e.g.* Pedro & Camargo 1991; Alves-dos-Santos, 1998). Estudos com vespas são também tratados em nível comunitário em visita às flores (*e.g.* Heithaus, 1979a, 1979b, 1979c; Silva-Pereira & Santos, 2006; Santos et al., 2007), bem como enfocando a nidificação em ninhos

armadilhas (e.g. Camillo et al., 1995; Assis & Camillo, 1997; Steffan-Dewenter, 2002; Alves dos Santos, 2003).

No Pantanal foram encontrados poucos estudos, um sobre a utilização de recursos florais por *Apis mellifera* durante a estação seca (Alves, 2002), outro enfocando o conjunto de espécies melitófilas em capões (Araújo, 2001), bem como um inventário apícola, que não avalia os recursos ofertados pelas flores e as espécies da fauna nativa (Pott & Pott 1986).

Ao longo dos trabalhos de campo relativos a esta dissertação foram desenvolvidos três estudos relativos à flora e aos Hymenoptera (Apoidea) visitantes de flores no Pantanal.

O artigo I “Uso de Recursos por Abelhas e Vespas visitantes de Flores no Pantanal Sul”, traz dados relacionados ao estudo em nível comunitário que relata o primeiro levantamento de um conjunto de abelhas e vespas visitantes de flores no Pantanal. Este trabalho foi desenvolvido em vegetação de borda de capão, onde predomina plantas herbáceas de várias espécies. Nesse artigo também é relatada a sobreposição na utilização de recursos entre os Apoidea nativos e a espécie exótica *Apis mellifera*.

O artigo II “Visitantes Florais de *Couepia uiti* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. F. (Chrysobalanaceae), no Pantanal do Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil”, é referente ao estudo realizado com os visitantes florais de *Couepia uiti* (Chrysobalanaceae). Este estudo traz notas sobre comportamento de visitas às flores pelas abelhas bem como uma análise de frequência de visitas às flores.

O artigo III “Flora Forrageada por Abelhas Africanizadas Revelada pela Análise Polínica, no Pantanal Sul, Brasil”, é referente à flora polínica do Pantanal, utilizada por *Apis mellifera*. Esse estudo traz o relato da utilização de um novo método para interceptação das cargas de pólen forrageadas pelas abelhas *Apis mellifera* e também traz pranchas referentes à flora polínica utilizada como recurso por essas abelhas.

1.1-Referências

- Alves, D.M. 2002. **Utilização de recursos florais por *Apis mellifera* (Apidae) na estação seca, nas subregiões do Miranda e Abobral, Pantanal Sul-Mato-Grossense.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 37p.
- Alves-dos-Santos, I., 1998. A importância das abelhas na polinização e manutenção da diversidade dos recursos vegetais. **Anais do Encontro sobre Abelhas, 3. Ribeirão Preto, SP, Brasil.**
- Alves-dos-Santos, I. 1999. Abelhas e plantas mellíferas da mata atlântica, restinga e dunas do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev. Bras. Entomol. 43: 191-223.**
- Alves-dos-Santos, I. 2003. Trap-nesting bees and wasps on the University Campus in São Paulo, Southeastern Brazil (Hymenoptera: Aculeata). **J. Kansas Entomol. Soc. 76: 328-334.**
- Araujo, A.C. 2001. **Flora, fenologia de floração e síndromes de polinização em capões do Pantanal Sul Mato Grossense.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. 109p.
- Assis, J.M.F., Camillo, E. (1997). Diversidade, sazonalidade e aspectos biológicos de vespas solitárias (Hymenoptera, Sphecidae: Vespidae) em ninhos armadilhas na Região de Ituiutaba, MG. **An. Soc. Entomol. Brasil 26: 335-347**
- Barth, F.G. 1991. **Insects and flowers – The biology of a partnership.** Princeton University Press, Princeton. 408p.
- Camillo, E., Garófalo, C.A., Serrano, J.C. & Muccillo, G. 1995. Diversidade e abundância de abelhas e vespas solitárias em ninhos armadilhas (Hymenoptera, Apocrita, Aculeata). **Rev. Bras. Entomol. 39: 459-470.**

- Eltz, T. Whitten, W.M., Roubik, D.W. & Linsenmair, K.E., 1999. Fragrance collection, storage, and accumulation by individual male orchid bees. **J. Chem. Ecol.** **25**: 157-176.
- Engel, M.S. 2004. Geological History of the Bees (Hymenoptera:Apoidea). **Rev. Tecnologia e Ambiente, Criciúma**. **10**: 9-33.
- Faegri, K., & Van Der Pijl, L. 1979. **The Principles of pollination ecology**. Sinauer Associates, London, 224p.
- Gonçalves, R.B., Melo, G.A.R. 2005. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae) em uma área restrita de campo natural no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná: diversidade, fenologia e fontes florais de alimento. **Rev. Bras. Entomol.** **49**: 557-571.
- Heithaus, E.R. 1979a. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: Diversity and Phenology. **Ecology** **60**: 190-202.
- Heithaus, E.R. 1979b. Flower-feeding specialization in wild bee and wasp community in seasonal neotropical habitats. **Oecologia**. **42**: 19-194.
- Heithaus, E.R. (1979c). Flower visitation records and resource overlap of bees and wasp in Northwest Costa Rica. **Brenesia** **16**: 9-52.
- Imperatriz-Fonseca, V.L. As abelhas e as Iniciativas Internacionais de Polinizadores. **Rev. Tecnologia e Ambiente, Criciúma** **10**: 45-58.
- Kerr, E.W.,Carvalho.,G.A., Silva, A.C. E Assis, M.G.P. 2001. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade Amazônica. **Parcerias Estratégicas** **12**: 21- 41.
- Kill, L.H.P., Haji, F.N.P., Lima, P.C.F. 2000. Visitantes florais de plantas invasoras de áreas com frutíferas irrigadas. **Sci. Agri.** **57**: 575-580.
- Kimsey, L.S., 1980. The behavior of male orchid bees (Apidae), Hymenoptera, Insecta) and the questions of leks. **Anim. Behav.** **28**: 996-1004.

- Lorenzon, M. C. A., Mantrangelo, C.A.R. E Schoereder, J.H. 2003. Flora visitada pelas abelhas Eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em Caatinga do Sul do Piauí. **Neotrop. Entomol. 32: 27-36.**
- Michener, C.D. 2000. **The bees of the world.** Library of Congress Cataloging-in publication data. 986p.
- O' Toole, C. 1993. Diversity of native bees and agroecosystems. **In J. La Salle & I. Gauld (eds), Hymenoptera and Biodiversity: 69-106.** Symposium of the Third Quadrennial Congress of International Society of Hymenopterists. London.
- Pedro, S.R.M. & J.M.F. Camargo. 1991. Interaction on floral resources between the africanized honey bee *Apis mellifera* L and the native bee community (Hymenoptera: Apoidea) in a natural "cerrado" ecosystem in Southeast Brazil. **Apidologie. 22: 397-415.**
- Pott & Pott, 1986. Inventário da flora apícola do Pantanal em Mato Grosso do Sul. **CPAP/EMBRAPA, Corumbá, MS 03: 1-18.**
- Powell, A. & Powell, G.V.N. 1987. Population dynamics of male Euglossine bees in Amazonian forest fragments. **Biotropica 19: 176-1779.**
- Proctor, M., Yeo, P. & Lack, A. 1996. **The Natural History of Pollination.** Timber Press. Portland, Oregon. 479p.
- Reis, M.S. (1996). Dinâmica da movimentação dos alelos: subsídios para conservação e manejo de populações naturais em plantas. **Brazil J. Genet. 19: 37-47.**
- Santos, G.M.M., Bichara Filho, C.C., Resende, J.J., Cruz, J.D., Marques, O.M. 2007. Diversity and Community Structure of Social Wasps (Hymenoptera: Vespidae) in Three Ecosystems in Itaparica Island, Bahia State, Brazil. **Neotrop. Entomol. 36: 180-185.**
- Silva-Pereira, V., Santos, G.M.M., 2006. Diversity in Bee (Hymenoptera: Apoidea) and Social Wasp (Hymenoptera: Vespidae, Polystinae) Community in "Campos Rupestres", Bahia, Brazil. **Neotrop. Entomol. 35: 165-174.**

- Silveira F.A., Campos M.J.O. 1995. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraobeba (MG): uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera: Apoidea). **Rev. Brasil. Entomol. 39: 371-401.**
- Steffan-Dewenter, I. 2002. Landscape context affects trap-nesting bees, wasps, and their natural enemies. **Ecol. Entomol. Oxford, 27: 631-637.**
- Viana, B.F., Kleinert, A.M.P., Imperatriz-Fonseca, V.L., 1997. Abundance and flower visits of bees in a Cerrado of Bahia, Tropical Brazil. **Stud. Neotrop. Fauna & Environm. 32: 212-219.**
- Wilms W., Imperatriz-Fonseca V. L., Engels W. 1996 Resource partitioning between highly Eusocial bees and possible impact of the introduced Africanized Honey Bee on native Stingless Bees in the Brazilian Atlantic Rainforest. **Stud. Neotrop. Fauna 31: 137-51.**

2. Normas editoriais- Neotropical Entomology (Artigos I e II)

Escopo. A Neotropical Entomology publica artigos originais e que representem contribuição significativa para o conhecimento da Entomologia, desde que não estejam publicados ou submetidos a outra revista. Os artigos devem ter caráter científico. Trabalhos de cunho tecnológico como aqueles envolvendo bioensaios de eficiência de métodos de controle de insetos e ácaros de interesse agrícola, médico, veterinário ou florestal não são considerados para publicação. Os manuscritos são analisados por revisores *ad hoc* e a decisão de aceite para publicação pauta-se nas recomendações dos editores adjuntos e revisores *ad hoc*.

Seções. “Controle Biológico”, “Ecologia, Comportamento e Bionomia”, “Sistemática, Morfologia e Fisiologia”, “Proteção de Plantas” e “Saúde Pública”.

Idiomas. Os manuscritos devem estar preferencialmente em inglês, mas são considerados também artigos em português ou espanhol.

Formatos aceitos. São publicados artigos científicos completos, comunicações científicas e revisões (Fórum).

Submissão. Deve ser feita apenas por meio eletrônico através do formulário apropriado, disponível em www.seb.org.br/neotropical

Forma e preparação do manuscrito

Utilize editor de texto Word 97 ou superior, página A4, com margens de 2,5 cm e linhas e páginas numeradas seqüencialmente ao longo de todo o documento. Utilize fonte Times New Roman tamanho 12 e espaçamento duplo.

Página de rosto. No canto superior direito, deve conter o nome completo e endereço (postal e eletrônico) do autor responsável pelo artigo. O título do artigo deve aparecer no centro da página, com iniciais maiúsculas (exceto preposições e artigos). Nomes científicos no título devem ser seguidos pelo nome do classificador (sem o ano) e pela ordem e família entre parênteses. Abaixo do título e também centralizado, listar os nomes dos autores em maiúsculas pequenas (versalete), usando apenas o primeiro nome e o sobrenome de cada autor por extenso. A seguir, liste as instituições dos autores, com endereço postal e endereço eletrônico, com chamada numérica, quando houver mais de um endereço. Esta página será suprimida pelo Editor Adjunto ao enviar o arquivo eletrônico para os revisores *ad hoc*, resguardando-se a identidade dos autores.

Página 2. Título do artigo.

Página 3. Resumo em idioma alternativo. Artigo em Inglês: Resumo em Português ou Espanhol. Artigo em Português ou Espanhol: Abstract em Inglês. Incluir o título Instruções aos Autores traduzido, que deve ser grafado com letras minúsculas com apenas as iniciais maiúsculas (exceto preposições, conjunções e artigos). A seguir, escreva RESUMO, RESUMEN ou ABSTRACT, seguido de hífen, continuando com o texto em parágrafo único e, no máximo, 250 palavras. Pule uma linha e mencione o termo PALAVRAS-CHAVE, PALABRAS-CLAVE ou KEY WORDS em maiúsculas. Use de três a cinco termos separados por vírgulas e diferentes das palavras que aparecem no título do trabalho.

Página 4. Resumo no idioma do artigo. A página 4 deve trazer o resumo no mesmo idioma do artigo, sem o título. Os conteúdos do Resumo e do Abstract devem ser exatamente iguais. Siga as instruções para elaboração do segundo resumo (item anterior).

Introdução. Inicia na página 5, sem incluir o subtítulo “Introdução”. Deve contextualizar claramente o problema investigado e trazer a hipótese científica que está sendo testada, bem como os objetivos do trabalho.

Material e Métodos. Centralize o subtítulo “Material e Métodos” com letras em negrito. Apresente informações suficientes para que o trabalho possa ser repetido. Inclua o delineamento estatístico e, se for o caso, o nome do programa utilizado para as análises.

Resultados e Discussão. Centralize o subtítulo “Resultados e Discussão” ou os subtítulos “Resultados” e “Discussão”, com letras em negrito. As conclusões devem estar contidas no texto final da discussão.

Agradecimentos. O subtítulo deve estar em negrito e centralizado. O texto deve ser breve, iniciando pelos agradecimentos a pessoas e depois a instituições ou agências de fomento.

Referências. Iniciar a lista de referências em uma nova página, sob o título **Referências**, dispondo-as em ordem alfabética, usando apenas as iniciais do(s) nome(s) do(s) autor(es) maiúsculas, seguido do ano da referência. Cite apenas o número do volume (sem o número do fascículo). Use vírgulas para separar os nomes dos autores. Cite o primeiro autor pelo sobrenome seguido das iniciais dos nomes. Do segundo autor em diante, use primeiro as iniciais do nome e após o sobrenome por extenso. Use o símbolo “&” antes de citar o último autor. Abrevie os títulos das fontes bibliográficas, sempre iniciando com letras maiúsculas. Utilize as abreviaturas de periódicos de acordo com o BIOSIS Serial Sources (http://csssrvr.entnem.ufl.edu/~pmc/____journals/all_journals.htm ou <http://www.library.uq.edu.au/faqs/endnote/biosciences.txt>). Os títulos nacionais deverão ser abreviados conforme indicado no respectivo periódico. Evite citar dissertações, teses, revistas de divulgação. Não cite documentos de circulação restrita (boletins internos, relatórios de pesquisa, etc), monografias, pesquisa em andamento e resumos de encontros científicos. Exemplos de citação de artigo, livro, capítulo de livro e página de internet estão disponíveis no site da revista.

Tabelas. Devem ser elaboradas em Word 97 ou superior, incluindo o título. Devem ser inseridas no texto após as Referências. Coloque uma tabela por página, numerada com algarismo arábico seguido de ponto final. As notas de rodapé devem ter chamada numérica. Por exemplo:

Table 1. Mean (\pm SE) duration and survivorship of larvae and pupae of *T. absoluta* fed on leaves of different tomato genotypes. Temp.: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, RH: 70% and photophase: 14h.

Figuras. Após as tabelas, coloque a lista de legendas das figuras. Use a abreviação Fig.. As figuras devem estar no formato jpg (fotos) ou gif (gráficos e esquemas) e com tamanho inferior a 500 kb. As figuras originais ou com maior resolução poderão ser solicitadas após o aceite. Devem ser enviadas em arquivos individuais e nomeadas com segundo o número da figura. Exemplos: fig1.gif, fig2.jpg.

Fig. 1. Flutuação populacional de *M. fimbriolata* em São Carlos, SP, 2002 a 2005.

Citações no texto

Nomes científicos: Escreva o(s) nome(s) científico(s) por extenso, seguido do autor descritor, quando mencionados pela primeira vez no Resumo, Abstract e na Introdução. Ex.: *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). No restante do trabalho e nas legendas das figuras e cabeçalhos das tabelas, use o nome genérico abreviado. Ex.: *S. frugiperda*.

Fontes de consulta: As referências no texto devem ser mencionadas com o sobrenome do autor, com a inicial maiúscula seguido pelo ano da publicação (ex.: Martins 1998). No caso de mais de uma publicação, ordená-las pelo ano de publicação (ex.: Martins 1998, Garcia 2002, Gomes 2005). Para dois autores, use o símbolo “&” (ex.: Martins & Gomes 2004). Para mais de dois autores, utilize “*et al.*” (em itálico) (ex.: Garcia *et al.* 2003); para duas ou mais citações do mesmo autor, use ponto e vírgula entre os autores (ex.: Garcia 2003; Toledo 2001, 2005).

Tabelas: No texto, use a palavra por extenso (ex.: Tabela 1).

Figuras: No texto, use a palavra abreviada (ex.: Fig. 3).

Comunicações científicas. Registros de ocorrência e de interações tróficas e novos métodos para estudo de insetos são considerados para publicação como comunicação científica. As instruções são as mesmas dos artigos completos. Entretanto, a Introdução, Material e Métodos e Resultados e Discussão devem ser escritos em texto corrido, sem subtítulos. O resumo deve ter até 100 palavras.

Revisões (Fórum). Revisões extensivas ou artigos sobre tópicos atuais em Entomologia são publicados nesta seção. Artigos controversos são bem-vindos, porém o texto deve explicitar as opiniões controvertidas e referir a versão comumente aceita. A Neotropical Entomology e seu Corpo Editorial não se responsabilizam pelas opiniões emitidas nesta seção.

Taxas de impressão. Será cobrada a taxa de R\$ 25,00 (vinte e cinco reais) por página impressa para sócios da SEB com anuidade em dia e R\$ 35,00 (trinta e cinco reais) para não sócios. Figuras coloridas devem ser inseridas quando estritamente necessárias e serão cobrados R\$ 80,00 (oitenta reais) adicionais por página colorida. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estarão disponíveis para consulta e *download* gratuitos no site da revista e da Scielo (www.scielo.br/ne).

Informações

Regina	Lúcia	Sugayama/	Editora	Chefe
Caixa	postal	441	CEP	95.200-000
Vacaria	–	RS	–	Brasil
Fone:	55	54	232	4938
			Fax:	55
				54
				232
				0101

regina.sugayama@neotrop.entomol.com.br
www.seb.org.br/neotropical

[[Home](#)] [[Sobre esta revista](#)] [[Corpo editorial](#)] [[Assinaturas](#)]

© 2002-2007 Sociedade Entomologica do Brasil

Caixa
95200-000

Postal
Vacaria

RS

441
Brazil

Tel: +55 54 232 4938/ Fax: +55 54 232 0101

regina.sugayama@neotrop.entomol.com.br

2.1. ARTIGO I
(Neotropical Entomology)

**USO DE RECURSOS POR ABELHAS E VESPAS VISITANTES DE FLORES EM CAPÕES NO
PANTANAL SUL**

SAMUEL BOFF, ANDRÉA C. ARAUJO & ARNILDO POTT

SAMUEL BOFF
(SAMBOFF@GMAIL.COM)

**USO DE RECURSOS POR ABELHAS E VESPAS VISITANTES DE FLORES EM CAPÕES NO
PANTANAL SUL**

SAMUEL BOFF¹, ANDREA C. ARAUJO² & ARNILDO POTT³

1. Departamento de Biologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal-Cidade Universitária Caixa Postal 549, 79070-900 Campo Grande, MS - Brasil (E-mail: samboff@gmail.com)

2. Departamento de Biologia, CCBS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária Caixa Postal 549, 79070-900 Campo Grande, MS - Brasil E-mail: andreaa@nin.ufms.br

3. Embrapa Gado de Corte, Caixa Postal 154, 79002-970 Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: arnildo.pott@gmail.com

2. Resumo: As abelhas e vespas visitantes de flores foram estudadas ao longo de 12 meses na vegetação de borda de capões no Pantanal, sub-regiões de Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul. As abelhas e vespas visitantes de flores foram coletadas no interior de 40 parcelas de 100m² cada, estabelecidas nas bordas de 10 capões. Todas as espécies em floração no interior das parcelas foram observadas por 10 minutos, sendo as abelhas e vespas coletadas com auxílio de rede entomológica. Sessenta e seis espécies de plantas receberam visitas das abelhas e vespas. A abelha exótica *Apis mellifera* foi a espécie de visitante floral mais freqüente durante o estudo . Esse é o primeiro levantamento da fauna de abelhas e vespas da região do Pantanal.

Palavras Chave: abelhas e vespas nativas, *Apis mellifera*, plantas apícolas, polinizadores, recursos florais.

Abstract: USE OF RESOURCES BY BEES AND WASPS VISITING FLOWERS IN FOREST ISLETS IN THE SOUTH PANTANAL, BRAZIL. The floral visitors bees and wasps were studied throughout 12 months in the vegetation of woody islets (“capões”) in the Pantanal, sub-regions of Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul. The bees and wasps which visited flowers were collected inside of 40 (100m²) plots, established along the edges of 10 groves. All species in flower inside the plots were observed for 10 minutes, the bees and wasps were collected with an entomological net. Sixty six species received visits of bees and wasps. The exotic bee *Apis mellifera* was the most common species visiting flowers during the study. This is the first survey of the fauna of bees and wasps of the Pantanal region.

Key words: Native bees and wasps, *Apis mellifera*, bee plants, pollinators, floral resources.

Nas regiões neotropicais a maioria das angiospermas depende de interações mutualísticas com animais para assegurar a polinização de suas flores (Kerr 2001, Alves dos Santos 2003). Esse processo, quando resulta na produção de sementes e frutos, contribui com a promoção e manutenção da biodiversidade (Michener 2000, Kerr 2001), através do aumento da variabilidade genética (Reis 1996).

Diversos estudos tratam das espécies vegetais em nível comunitário e das suas relação com abelhas e vespas. No Brasil, existem estudos sob este enfoque no Cerrado (*e.g.* Pedro & Camargo 1991, Silveira & Campos 1995, Viana *et al.* 1997), na Floresta Atlântica (*e.g.* Wilms *et al.* 1996, Alves-dos-Santos 1999, Ramalho 2004), na Amazônia (*e.g.* Powell & Powell 1987), na Caatinga (*e.g.* Carvalho & Marchini 1999, Lorenzon *et al.* 2003), no campo rupestre (Silva-Pereira & Santos 2006, Araujo *et al.* 2006), em domínio de estepe gramíneo-lenhosa (Gonçalves & Melo 2005), bem como de plantas invasoras em co-ocorrência com espécies frutíferas (Kill *et al.* 2000).

No Estado de Mato Grosso do Sul, apenas um trabalho foi encontrado, em vegetação de cerrado, relatando a comunidade da fauna de abelhas e vespas em visitas às flores (Aoki & Sigrist 2006). Na região do Pantanal, um estudo sobre a flora visitada por abelhas foi realizado por Pott & Pott (1986), e um estudo enfocando o conjunto de espécies melitófilas em capões (Araújo 2001) também foi encontrado. Entretanto, nenhum desses estudos investigou a composição de espécies nativas de abelhas e vespas visitantes de flores.

A abelha exótica *Apis mellifera* é atualmente um dos insetos mais abundantes e amplamente distribuídos na Terra (Goulson 2003), entretanto, somente no final dos anos 70 é que seu papel sobre a fauna e flora nativas começou a ser avaliado (Roubik 1978,1980; Paton 1990, 1993; Butz-Huryn 1997; Gross & Mackay 1998; Roubik & Wolda 2001; Hansen *et al.* 2002; Goulson 2003; Dupont *et al.* 2004; Paine 2004; Goulson & Derwent 2004; Carmo & Franceschinelli 2004).

O objetivo deste estudo foi realizar o registro das abelhas e vespas visitantes das espécies vegetais que ocorrem em vegetação da borda de capão, na sub-região do Miranda-Abobral no Pantanal Sul.

Material e Métodos

O estudo foi realizado ao longo de 12 meses (setembro/2006 a agosto/2007), na Fazenda São Bento (19° 34' 36''S/ 57° 01' 08''W), sub-regiões do Miranda e Abobral, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Essas sub-regiões são caracterizadas como áreas de transição, não apenas por apresentarem alagamento mediano, mas também pela variedade botânica (RadamBrasil 1982). O Pantanal apresenta clima tropical sub-úmido do tipo Aw (Köppen 1948), com média pluviométrica de 1100 mm anuais. Possui duas estações bem definidas, sendo uma chuvosa (outubro a março) e uma seca (abril a setembro) e temperatura média anual de 26°C.

Este estudo foi desenvolvido em vegetação de borda de dez capões. Os capões são manchas de vegetação florestal de formato circular ou elíptico, apresentando 1-3 m de elevação em relação aos campos inundáveis que os circundam (Damasceno *et al.* 1999). Os capões normalmente não se alagam no período de cheias do Pantanal e funcionam como ilhas de vegetação, onde espécies intolerantes à inundações podem se estabelecer (Oliveira Filho & Martins 1991). São compostos principalmente por espécies típicas de florestas de galeria e do chaco em suas bordas e de espécies típicas de florestas semidecíduas em sua porção central (Prance & Schaller 1982, Damasceno *et al.* 1999).

As observações de visitas às flores e coleta das abelhas e vespas foram realizadas durante quatro dias por mês nas bordas de 10 capões. Devido a problemas de acesso a alguns capões no período de cheias, os capões selecionados foram amostrados por períodos de tempo variáveis. Dois capões foram amostrados por 12 meses, quatro capões foram amostrados por

oito meses (janeiro a agosto), dois capões foram amostrados por quatro meses (setembro a dezembro) e dois foram amostrados durante três meses (setembro a novembro). Em cada capão foram estabelecidas quatro parcelas de 100m² (5x20m) orientadas seguindo os pontos cardeais.

Todas as espécies de plantas floridas numa dada parcela, com flores a até 3m de altura foram observadas quanto aos visitantes florais por período de 10 minutos entre 0700 e 1700h. Quando as flores eram visitadas por abelhas e/ou vespas, estas eram interceptadas com auxílio de rede entomológica (Sakagami *et al.* 1967), após observação do seu comportamento na flor. As abelhas e vespas foram mortas em campo sob vapor de acetato de etila, e enviadas a especialista para identificação. Posteriormente esses insetos foram depositados na coleção zoológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e as espécies de plantas no herbário (HMS) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Resultados

Sessenta e seis espécies botânicas, distribuídas em 27 famílias botânicas, foram visitadas pelas abelhas e vespas nativas. Os maiores número de espécies visitadas foram das famílias Asteraceae e Fabaceae (nove espécies cada), Malvaceae e Rubiaceae (sete espécies cada) e Lamiaceae e Verbenaceae (quatro espécies cada).

As espécies de plantas visitadas por maior número de espécies de abelhas e vespas foram *Hyptis suaveolens* (24 espécies), *Conyza bonariensis* (dez espécies), *Adenaria floribunda* (nove espécies), *Centrosema brasilianum* (oito espécies), *Licania parviflora*, *Praxelis clematidea* e *Wedelia brachycarpa* (seis espécies cada) e *Byrsonima orbignyana*, *Crotalaria micans*, *Inga vera* e *Solanum viarum* (cinco espécies cada). As demais espécies foram visitadas por número igual ou inferior a quatro espécies.

Abelhas de 57 espécies, agrupadas em 27 gêneros e em cinco famílias, foram coletadas visitando flores (Tabela 1). As espécies de abelhas nativas pertenceram principalmente à família Apidae (ca. 54%), seguida por abelhas da família Megachilidae (ca. 30%), Halictidae (ca. 15%), além de Colletidae e Andrenidae com aproximadamente 2% cada.

Foram registradas vespas de seis famílias. A Família Vespidae foi a que apresentou maior número de morfo-espécies (n=16), seguida pela família Sphecidae com cinco morfo-espécies, Tiphiidae com quatro morfo-espécies, Scoliidae com duas morfo-espécies. As famílias Pompilidae, Braconidae, Eucharitidae e Ichneumonidae apresentaram apenas uma morfo-espécie cada.

Dentre as 66 espécies de plantas visitadas por abelhas e vespas nativas, 21 espécies também foram visitadas por *A. mellifera*. Essa abelha foi ainda visitante exclusivo de nove outras espécies, totalizando 30 espécies de plantas visitadas. Assim, *A. mellifera* foi a abelha que visitou maior número de espécies na comunidade estudada.

As abelhas nativas que visitaram maior número de espécies vegetais foram *Trigona fuscipennis* (19 espécies), *Bombus atratus* (15 espécies), *Ceratina morrensis* (12 espécies) e *Tetragonisca angustula* (sete espécies). Dentre as vespas, *Polystes* sp.2 foi a que visitou o maior número de espécies (cinco). Todas as outras espécies de abelhas e vespas observadas visitaram número igual ao inferior a quatro espécies botânicas.

Néctar foi o recurso mais procurado pelos visitantes nas flores, 58% do total de abelhas e vespas buscaram este recurso, seguido por pólen, 34%. Em 8% das espécies vegetais tanto pólen quanto néctar foram procurados e em somente 1% das interações o recurso coletado foi óleo (Fig. 5).

Discussão

Neste estudo as famílias Asteraceae e Fabaceae foram as mais significativas em número de espécies utilizadas como recurso pelos visitantes, semelhante ao encontrado em vegetação de cerrado em São Paulo (Pedro & Camargo 1991, Andrena *al.* 2005) e em vegetação de domínio estepe gramíneo-lenhosa no Paraná (Gonçalves & Melo 2005), e na porção sul da cadeia do Espinhaço em Minas Gerais (Araújo *et al.* 2006),

De modo semelhante ao registrado nos capões estudados, abelhas das famílias Apidae, Halictidae (Aguiar & Zanella, 2005; Anacleto & Marchini, 2005; Andrena *et al.*, 2005) e Megachilidae (Heithaus, 1979a; Pedro & Camargo, 1991; Santos *et al.*, 2004) estão entre as mais representativas em comunidades estudadas em diferentes ambientes (Cerrado, Caatinga e transição Cerrado-Amazônia). Geralmente as abelhas pertencentes à família Apidae são responsáveis pelo maior número de espécies vegetais forrageadas e também pela grande abundância dos indivíduos coletados no campo devido ao alto grau de sociabilidade das abelhas dessa família e o grande número de indivíduos que formam suas colônias (Roubik 1989, Kerr 2001).

Entre as vespas, membros da família Vespidae também foram as mais frequentes em visita a flores em uma região de cerrado no Mato Grosso do Sul (Aoki & Sigrist, 2006). Entretanto, num estudo realizado em três diferentes habitats na Costa Rica, em que foram registradas 138 espécies de vespas, houve dominância de Eumenidae (31%), seguidas por Sphecidae (28%), Vespidae (14%), Pompilidae (9%), Tiphiidae (7%) e Scoliidae (2%) (Heithaus, 1979a; 1979b), resultado bastante diferente do presente estudo.

O maior número de espécies de abelhas (*e.g.* Alves dos Santos 1999, Andrena *et al.* 2005) e vespas (*e.g.* Heithaus 1979c) registradas em outros estudos quando comparado com os capões pode ser resultado do maior número de fitofisionomias avaliadas em outros estudos.

Além disso, no presente estudo foram incluídas plantas principalmente com hábito herbáceo-abustivo com flores em alturas inferiores a 3,0 m. Diferenças na estrutura física da comunidade vegetal podem influenciar a comunidade de abelhas (Moldenke 1976, Heithaus 1979a).

Com base no número de espécies vegetais visitadas nossos resultados permitem concluir que as abelhas mais comuns/generalistas, no uso de recursos florais nos capões foram *Apis mellifera* seguida por *Trigona fuscipennis*, *Bombus atratus*, *Ceratina morrensis*, *Tetragonisca angustula* e a vespa *Polystes sp2*, todas espécies sociais (Michener 2000, Silveira *et al.* 2002). Resultado semelhante foi encontrado em área de cerrado em Corumbataí (SP), onde a abelha *Apis mellifera* foi a mais generalista, seguida por *T. spinipes*.

Um fator que pode contribuir para o menor número de espécies de abelhas e vespas registradas, quando comparado com outras áreas, é o fato de que certas espécies de abelhas e vespas nidificam no solo (Kerr 2001), o que é dificultado em áreas de campo no Pantanal, cuja superfície fica em grande parte alagada no período de cheias.

Entretanto, outros estudos, que avaliem a comunidade de abelhas e vespas visitantes de flores no Pantanal em um maior número de capões e/ou incluindo todo o estrato vertical e outras fitosionomias, são necessários para um conhecimento mais amplo da comunidade das abelhas e vespas existente nesse ecossistema.

Apis mellifera explorou recursos em 32% das espécies visitadas por abelhas e vespas nativas. Valor similar ao encontrado em uma área de cerrado no Estado de São Paulo onde *A. mellifera* forrageou em 33% do total de espécies visitadas pelas abelhas nativas (Pedro & Camargo 1991) e menor que o registrado na Europa, onde a sobreposição foi de 45,5% (Steffan-Dewenter & Tschardtke 2000). A sobreposição no uso de recursos florais entre a abelha exótica e abelhas e vespas nativas pode resultar em menor sucesso reprodutivo para as espécies vegetais, bem como afetar a comunidade de visitantes nativos pela competição por

recursos. Entretanto, um resultado mais preocupante do presente estudo está relacionado às nove espécies onde *Apis mellifera* foi o único visitante. Assim, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas nesse ambiente para avaliar o papel de *A. mellifera* na polinização de espécies nativas bem como sobre a comunidade de abelhas e vespas nativas.

O fato de no Pantanal predominarem fitofisionomias abertas poderia propiciar a ocupação por *Apis mellifera*, que tem sua expansão facilitada nesses ambientes (Oliveira & Cunha 2005). Além disso, a criação de gado e atividades relacionadas à pecuária podem ser fatores que também contribuem para a expansão dessa abelha, uma vez que essas são favorecidas em ambientes perturbados (Kato *et al.* 1999).

Este estudo traz o primeiro registro da fauna de abelhas e vespas do Pantanal Sul bem como de certas espécies para o estado de Mato Grosso do Sul, com base nos levantamentos realizados por Aoki & Sigrist (2006) para região de cerrado deste estado e levantamento bibliográfico de Silveira *et al.* (2002) para o Brasil, o que amplia o conhecimento científico para o estado, principalmente para a região do Pantanal. Os resultados do presente estudo poderão subsidiar e estimular novas pesquisas que visem a ampliação do conhecimento da fauna de abelhas e vespas bem como de sua relação com as flores no Pantanal.

Agradecimentos

À Capes/Fundect pela concessão da bolsa, a PROPP/UFMS pelo apoio logístico, ao Dr. Sebastião Laroca pela identificação dos Hymenoptera e as ajudas nas coletas de campo.

Referências

- Aguiar C.M.L. & F.C.V. Zanella 2005. Estrutura da comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea: Apiformis) de uma área na margem do domínio da caatinga (Itatim, BA). **Neotrop. Entomol.** **34: 15-24.**
- Alves-dos-Santos I. 1999. Abelhas e plantas mellíferas da mata atlântica, restinga e dunas do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev. Bras. Entomol.** **43: 191-223.**
- Alves-dos-Santos I. 2003. Trap-nesting bees and wasps on the University Campus in São Paulo, Southeastern Brazil (Hymenoptera: Aculeata). **J. Kans. Entomol. Soc.** **76: 328-334.**
- Anacleto D.A. & L.C. Marchini 2005. Análise faunística de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) coletadas no cerrado do estado de São Paulo. **Acta. Sci. Biol.** **27: 277-284.**
- Andrena S.R., R.S. Bego & M.R. Mechi 2005. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de cerrado (Corumbataí, SP) e suas visitas às flores. **Rev. Bras. Zôo. Ciên.** **7: 55-91.**
- Aoki C. & M.R. Sigrist 2006. Inventário dos visitantes florais no Complexo Aporé-Sucuriú. **In Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado.** Pagotto, TCS & Souza, PR (orgs.).Ed. UFMS. Campo Grande, MS.
- Araujo A.C. 2001. **Flora, fenologia de floração e síndromes de polinização em capões do Pantanal Sul Mato Grossense.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. **109p.**
- Araujo V.A., Y. Antonini & A.P.A. Araújo 2006. Diversity of bees and theirs floral resources at altitudinal areas in the southern Espinhaço range, Minas Gerais, Brazil. **Neotrop. Entomol.** **35: 30-40.**

- Butz–Hury V.M. 1997. Ecological impacts of introduced honey bees. **Q. Rev. Biol. 2: 275–97.**
- Carmo R.M. & E.V. Franceschinelli 2004. Introduced honeybee (*Apis mellifera*) reduce pollination success without affecting the floral resource taken by native pollinators. **Biotropica 36: 371-376.**
- Carvalho C.A.L. & L.C. Marchini 1999. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. **Rev. Bras. Bot. 22: 333-338.**
- Damasceno G.A., M.A.O. Bezerra, I. Bortolotto & A. Pott 1999. Aspectos florísticos e fitofisionômicos dos capões do Pantanal do Abobral. **In: Anais do II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal — Manejo e Conservação. CPAP Embrapa & UFMS, Corumbá, p. 203-214.**
- Dupont Y.L., D.M. Hansen, A. Valido & J.M. Olesen 2004. Impact of introduced honey bee on native pollination interactions of endemic *Echium wildpretti* (Boraginaceae) on Tenerife, Canary Islands. **Biol. Conserv. 118: 301-311.**
- Faegri K. & L. Van Der Pijl 1979. **The Principles of pollination ecology.** Sinauer Associates, London, 224p.
- Gonçalves R.B. & G.A.R. Melo 2005. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae s. l.) em uma área restrita de campo natural no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná: diversidade, fenologia e fontes florais de alimento. **Rev. Bras. Entomol. 49: 557-571.**
- Goulson D. 2003. Effects of the introduce bees on nature ecosystems. **Annu. Rev.Ecol. Evol. System 34: 1-26.**
- Goulson D. & L. Derwent 2004. Synergistic interactions between an exotic honeybee and an exotic weed: pollination of *Lantana camara* in Australia. European Weed Research Society **Weed. Res. 2044: 195-202.**
- Gross C.L. & D. Mackay 1998. Honeybees reduce fitness in the pioneer shrub *Melastoma affine* (Melastomataceae). **Biol. Conserv. 86: 169–178.**

- Hansen D.M., J.M. Olesen & C.G. Jones 2002. Trees, birds and bees in Mauritius: exploitative competition between introduced honey bees and endemic nectarivorous birds. **J. Biogeogr. 29: 721–734.**
- Heithaus E.R. 1979a. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: Diversity and Phenology. **Ecology 60: 190-202.**
- Heithaus E.R. 1979b. Flower-feeding specialization in wild bee and wasp community in seasonal neotropical habitats. **Oecologia 42: 19-194.**
- Heithaus E.R. 1979c. Flower visitation records and resource overlap of bees and wasp in Northwest Costa Rica. **Brenesia 16: 9-52.**
- Kerr E.W., G.A. Carvalho, A.C. Silva & M.G.P. Assis 2001. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade Amazônica. **Parcerias Estratégicas 12: 21- 41.**
- Kill L.H.P., F.N.P. Haji & P.C.F. Lima 2000. Visitantes florais de plantas invasoras de áreas com frutíferas irrigadas. **Sci. Agric. 57: 575-580.**
- Köppen W. 1948. **Climatologia.** Fondo de Cultura Economica. Buenos Aires (Trad. De Guendriss du Klimakunde, 1923).
- Lorenzon M. C. A., C.A.R. Mantrangelo & J.H. Schoereder 2003. Flora visitada pelas abelhas Eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em Caatinga do Sul do Piauí. **Neotrop. Entomol. 32: 27-36.**
- Michener C.D. 2000. **The bees of the world.** Library of Congress Cataloging-in publication data. 986p.
- Moldenke A.R. 1976. Evolutionary history and diversity of the bee faunas of Chile and Pacific North America. **Wasmann J. Biol. 34: 147-178.**
- Oliveira M.L. & J.A. Cunha 2005. Abelhas africanizadas *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica? **Acta Amazônica. 35: 389-394.**

- Oliveira Filho A. T. & F. R. Martins 1991. Comparative study of five cerrado areas in southern Mato Grosso, Brazil. **Edinb. J.Bot.** **48: 307-332.**
- Paini D.R. 2004. Impact of the introduced honey bee (*Apis mellifera*) (Hymenoptera Apidae) on native bees: A Review. **Austral Ecol.** **29: 399-407.**
- Paton D.C. 1990. Budgets for the use of floral resources in mallee health. **In: The mallee lands: A conservation perspective**, (ed. J.C. Noble, P.J. Joss, G.K. Jones), p. 189–93. Melbourne: CSIRO.
- Paton D.C. 1993. Honeybees in the Australian environment—Does *Apis mellifera* disrupt or benefit *Melipona* and *Trigona* in tropical forests. **J. Kans. Entomol. Soc.** **56: 217–22.**
- Pedro S.R.M. & J.M.F. Camargo 1991. Interactions on floral resources between the Africanized honey bee *Apis mellifera* L and the native bee community (Hymenoptera: Apoidea) in a natural “cerrado” ecosystem in southwest Brazil. **Apidologie** **22: 397-415.**
- Pott A. & V.J. Pott 1999. Flora do Pantanal- Listagem atual de fanerógamas. **In: Anais do Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal 2. Corumbá, MS. Manejo e Conservação.** Embrapa Pantanal 535p;
- Pott A. & V.J. Pott 1986. **Inventário da flora apícola do Pantanal em Mato Grosso do Sul.** EMBRAPA n° 3 setembro.
- Pott A. & V.J. Pott 1994. **Plantas do Pantanal.** Brasília, Embrapa- Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal & Embrapa Serviço de Produção. 320p.
- Powell A. & G.V.N. Powell 1987. Population dynamics of male Euglossine bees in Amazonian forest fragments. **Biotropica** **19: 176-1779.**
- Prance G. T. & G. B. Schaller 1982. Preliminary study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. **Brittonia** **34: 228-251.**
- Proctor M., P. Yeo & A. Lack 1996. **The Natural History of Pollination.** Timber Press. Portland, Oregon.

- RadamBrasil. 1982. **Projeto Radam Brasil**. Rio de Janeiro, MMW (Levantamento de recursos naturais, 27).
- Ramalho M. 2004. Stingless bees and mass flowering trees in the canopy of Atlantic Forest: a tight relationship. **Acta Bot. Bras.** **18**: 37-47.
- Reis M.S. 1996. Dinâmica da movimentação dos alelos: subsídios para conservação e manejo de populações naturais em plantas. **Brazil J. Genet.** **19**: 37-47.
- Roubik D.W. 1978. Competitive Interaction between pollinators and Africanized Honey Bee. **Science** **201**: 1030-1032.
- Roubik D.W. 1980. Foraging behavior of competing Africanized honeybees and stingless bees. **Ecology** **61**: 836-845.
- Roubik D.W. 1989. **Ecology and natural history of tropical bees**. Cambridge: Cambridge University Press. 514p.
- Roubik D.W. & H. Wolda 2001. Do competing honey bees matter? Dynamics and abundance of native bees before and after honey bee invasion. **Popul. Ecol.** **43**: 53-62.
- Sakagami S.F., S. Laroca & J.S. Moure 1967. Wild bees Bioceotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil : Preliminary Report. Journal of the Faculty of Science/Hokkaido University. Series 6, **Zoology** **16**: 253-91.
- Santos F.V., C.A.L. Carvalho & R.F. Silva 2004. Diversidade de abelhas em uma área de transição Cerrado-Amazônia. **Acta Amazônica** **34**: 319-328.
- Silva-Pereira V. & G.M.M. Santos 2006. Diversity in Bee (Hymenoptera: Apoidea) and Social Wasp (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae) Community in “Campos Rupestres”, Bahia, Brazil. **Neotrop. Entomol.** **35**: 165-174.
- Silveira F.A. & M.J.O. Campos 1995. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraobeba (MG): uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera: Apoidea). **Rev.Bras.Entomol.** **39**: 371-401.

- Silveira A.F., G.A. Melo & E.A.B. Almeida 2002. **Abelhas Brasileiras-Sistemática e Identificação**. Belo Horizonte 253p.
- Steffan-Dewenter I. & T. Tschardt 2000. Resource overlap and possible competition between honey bees and wild bees in central Europe. **Oecologie 122: 288-296**.
- Viana B.F., A.M.P. Kleinert & V.L. Imperatriz-Fonseca 1997. Abundance and flower visits of bees in a Cerrado of Bahia, Tropical Brazil. **Stud. Neotrop. Fauna & Environm. 32, 212-219**.
- Viana B.F. 1999. A comunidade de abelhas (Hymenoptera:Apoidea) das dunas interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. **An. Soc. Entomol. Bras. 28: 635-645**.
- Wilms W., V. L. Imperatriz-Fonseca & W. Engels 1996. Resource partitioning between highly Eusocial bees and possible impact of the introduced Africanized Honey Bee on native Stingless Bees in the Brazilian Atlantic Rainforest. **Stud. Neotrop. Fauna 31: 137–51**.

Tabela 1: Famílias botânicas, espécies vegetais visitadas, família e espécies dos visitantes (abelhas e vespas), (* primeiro registro para o Pantanal e ** primeiro registro para Mato Grosso do Sul). As plantas são classificadas quanto ao tipo de recurso buscado pelo visitante floral, néctaríferas (n), poliníferas (p), oleíferas (o), mistas (p+n ou p+o), potencial polinizador (po) ou pilhador (pi), não observado (no).

Família Botânica	Espécie	Família	Gênero	epíteto	r	po	pi
Amaranthaceae	<i>Pfaffia glomerata</i>	Apidae	* <i>Bombus</i>	<i>atratus</i>	no	X	
		Vespidae					
		Eumeninae	Morfo-espécie	4	N	no	no
Apocynaceae	<i>Thevetia bicornuta</i>	Apidae	** <i>Ceratina</i>	<i>morrensis</i>	N	no	no
		Apidae	<i>Bombus</i>	<i>atratus</i>	N	X	
Areaceae	<i>Attalea phalerata</i>	Apidae	* <i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	P	X	
Asteraceae	<i>Bidens gardneri</i>	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>atratus</i>	no	no	no
		Vespidae					
	<i>Conyza bonariensis</i>	Eumeninae	Morfo-espécie	4	N	no	no
		Megachilidae	* <i>Coelioxys</i>	<i>vidua</i>	P	X	
		Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	P	no	no
		Apidae	* <i>Tetragonisca</i>	<i>angustula</i>	P+N	no	no
		Halictidae	<i>Dialictus</i>	<i>sp</i>	no	no	no
		Halictidae	** <i>Dialictus</i>	<i>ypirangensis</i>	no	no	no
		Vespidae					
		Eumeninae	Morfo-espécie	7	N	no	no
		Vespidae					
		Eumeninae	Morfo- espécie	5	no	no	no
		Vespidae					
		Eumeninae	Morfo-espécie	3	N	no	no
		Vespidae	<i>Polybia</i>	<i>paulistana</i>	P	no	no
	<i>Eupatorium sp.</i>	Sphecoidea	Morfo-espécie	1	no	no	no
		Apidae	<i>Bombus</i>	<i>atratus</i>	N		X
	Indeterminada	Vespidae	Morfo-espécie	2	N	no	no
	<i>Mikania capricornii</i>	Vespidae	<i>Polybia</i>	<i>sericea</i>	N	no	no
	<i>Porophyllum lanceolatum</i>	Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	no	no	no
		Vespidae	<i>Polybia</i>	<i>sericea</i>	N	no	no
		Sphecoidea	Morfo-espécie	1	N	no	no
	<i>Praxelis clematidea</i>	Halictidae	<i>Augochloropsis</i>	<i>sp 1</i>	no	no	no
		Megachilidae	<i>Megachile</i>	<i>sp 1</i>	N	no	no
		Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	P	no	no
		Apidae	<i>Bombus</i>	<i>atratus</i>	N	no	no
		Apidae	<i>Brachygastra</i>	<i>leheguana</i>	no	no	no
		Vespidae					
		Eumeninae	<i>Brachygastra</i>	<i>leheguana</i>	P+N	no	no
	<i>Vernonia brasiliiana</i>	Megachilidae	* <i>Larocanthidium</i>	<i>nigritulum</i>	N	no	no
		Apidae	<i>Bombus</i>	<i>atratus</i>	N	no	no
		Scoliidae	Morfo- espécie	1	N	no	no
	<i>Wedelia brachycarpa</i>	Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>sp 1</i>	no	no	no
		Apidae	** <i>Nannotrigona</i>	<i>testaceicornis</i>	N	no	no

(cont.)

(cont.)

		Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>morrensis</i>	N	X	
		Apidae	<i>Ceratina</i>	(<i>crewella</i>) sp 1	no	no	no
		Halictidae	<i>Augochlora</i>	sp 1	N	no	no
		Megachilidae	** <i>Coelioxys</i>	<i>pampeana</i>	N		
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea florida</i>	Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>morrensis</i>	no		X
		Apidae	<i>Xylocopa</i>	sp	N	X	
Chrysobalanaceae	<i>Couepia uiti</i>	Scoliidae	Morfo-espèce	2	N		X
		Apidae	** <i>Paratrigona</i>	<i>lineata</i>	P		X
	<i>Licania parviflora</i>	Vespidae	<i>Polystes</i>	sp 1	N		X
		Vespidae	<i>Polystes</i>	sp 2	N		
		Vespidae	Morfo-espèce	3	N	X	
		Apidae	<i>Bombus</i>	<i>atrattus</i>	no	X	
		Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Tetragonisca</i>	<i>angustula</i>	P	no	no
Combretaceae	<i>Combretum laxum</i>	Apidae	<i>Tetragonisca</i>	<i>angustula</i>	P	no	no
		Hymenoptera					
		Braconidae	Morfo-espèce	1	N	no	no
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Apidae	<i>Dasyhalonia</i>	sp.	P	X	
		Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	P	no	no
	<i>Ipomoea</i>						
Convolvulaceae	<i>cordatotriloba</i>	Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>morrensis</i>	N	no	no
	<i>Aniseia cernua</i>	Megachilidae	<i>Pseudocentron</i>	sp 2	no	no	no
	Indeterminada	Megachilidae	<i>Megachile</i>	sp. 1	P+N	no	no
	<i>Ipomoea cf. rubens</i>	Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>morrensis</i>	N	no	no
	<i>Erythroxylum</i>						
Erythroxylaceae	<i>anguifugum</i>	Apidae	<i>Ceratina</i>	sp 1	no	no	no
		Sphecoidae	Morfo-espèce	2	N	no	no
		Sphecoidae	Morfo-espèce	3	no	no	no
Euphorbiaceae	<i>Croton glandulosus</i>	Sphecoidae	Morfo-espèce	5	no	no	no
		Apidae	* <i>Trigona</i>	<i>spinipes</i>	P	no	no
		Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Nannotrigona</i>	<i>testaceicornis</i>	no	no	no
	<i>Croton</i>	Vespidae					
	<i>sarcopetaloides</i>	Eumeninae	Morfo-espèce	5	N	no	no
		Vespidae					
		Eumeninae	Morfo-espèce	2	no	no	no
	<i>Sebastiania hispida</i>	Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	P	no	no
		Apidae	<i>Bombus</i>	<i>atratus</i>	P	no	no
		Vespidae	Morfo-espèce	1	P	no	no
Fabaceae	<i>Aeschynomene histrix</i>	Megachilidae	<i>Megachile</i>	sp.	N	X	
		Apidae	* <i>Exomalopsis</i>	<i>analis</i>	N	X	
	<i>Canavalia</i>						
	<i>matogrossensis</i>	Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	no	no	no
	<i>Centrosema</i>						
	<i>brasilianum</i>	Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>morrensis</i>	no	no	no
		Apidae	** <i>Centris</i>	<i>lutea</i>	no	no	no
		Apidae	** <i>Centris</i>	<i>xanthocnemis</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Centris</i>	sp A	no	no	no
		Apidae	<i>Bombus</i>	<i>atratus</i>	no	no	no
		Apidae	** <i>Centris</i>	<i>aenea</i>	no	no	no
		Halictidae	<i>Augochloropsis</i>	<i>aff. cleopatra</i>	no	no	no
		Vespidae					
		Eumeninae	Morfo-espèce	3	no	no	no
	<i>Crotalaria micans</i>	Megachilidae	<i>Megachile</i>	sp 1	no	no	no

(cont.)

(cont.)

		Megachilidae	** <i>Cressoniella</i>	<i>orba</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Xylocopa</i>	<i>sp 1</i>	no	no	no
		Apidae	** <i>Xylocopa</i>	<i>frontalis</i>	no	no	no
	<i>Desmodium barbatum</i>	Vespidae	<i>Polybia</i>	<i>paulista</i>	no	no	no
	<i>Indigofera</i>						
	<i>lespedezioides</i>	Apidae	<i>Centris</i>	<i>aenea</i>	no	no	no
	<i>Inga vera</i>	Vespidae	<i>Polystes</i>	<i>sp 2</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Bombus</i>	<i>sp</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Xylocopa</i>	<i>sp</i>	no	no	no
		Vespidae	<i>Polybia</i>	<i>ignobs</i>	no	no	no
	<i>Senna occidentalis</i>	Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	P		X
		Apidae	** <i>Xylocopa</i>	<i>ordinaria</i>	P	X	
	<i>Senna splendida</i>	Apidae	<i>Xylocopa</i>	<i>frontalis</i>	P	X	
		Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	P		X
		Apidae	<i>Xylocopa</i>	<i>ordinaria</i>	P	X	
		Apidae	** <i>Centris</i>	<i>fuscata</i>	P	no	no
Indeterminada	Indeterminada	Vespidae	<i>Polystes</i>	<i>sp 1</i>	N	no	no
Lamiaceae	<i>Hyptis brevipes</i>	Halictidae	<i>Augochloropsis</i>	<i>aff. deianira</i>	no	no	no
		Tiphiidae	Morfo- espécie	1	no	no	no
	<i>Hyptis suaveolens</i>	Megachilidae	<i>Coelioxys</i>	<i>pampeana</i>	no	no	no
		Megachilidae	<i>Coelioxys</i>	<i>sp</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>morrensis</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Bombus</i>	<i>atrattus</i>	no	no	no
		Megachilidae	<i>Larocanthidium</i>	<i>nigritulum</i>	no	no	no
		Megachilidae	<i>Leptorachis</i>	<i>aff. paulistana</i>	no	no	no
		Halictidae	<i>Augochloropsis</i>	<i>sp 3</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Nannotrigona</i>	<i>testaceicornis</i>	no	no	no
		Megachilidae	<i>Megachile</i>	<i>(S.L.) sp.</i>	no	no	no
		Megachilidae	** <i>Coelioxys</i>	<i>pirata</i>	no	no	no
		Halictidae	<i>Agapostemon</i>	<i>sp 1</i>	no	no	no
		Megachilidae	<i>Coelioxys</i>	<i>vidua</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Ceratinula</i>	<i>sp</i>	no	no	no
		Megachilidae	<i>Coelioxys</i>	<i>sp 2</i>	no	no	no
		Tiphiidae	Morfo-espécie	2	no	no	no
		Halictidae	<i>Augochlora</i>	<i>sp 1</i>	no	no	no
		Megachilidae	<i>Coelioxys</i>	<i>sp 1</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Centris</i>	<i>sp 1</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Tetragonisca</i>	<i>angustula</i>	no	no	no
		Vespidae	<i>Polybia</i>	<i>paulista</i>	no	no	no
		Sphecoidea	Morfo-espécie	4	no	no	no
		Tiphiidae	Morfo- espécie	1	no	no	no
		Tiphiidae	Morfo- espécie	4	no	no	no
		Vespidae			no	no	no
		<i>Eumeninae</i>	Morfo-espécies	4			
		Scoliidae	Morfo-espécie	2	no	no	no
	<i>Hyptis sp</i>	Scoliidae	Morfo-espécie	2	no	no	no
	indeterminada	Megachilidae	<i>Coelioxys</i>	<i>vidua</i>	no	no	no
Lythraceae	<i>Adenaria floribunda</i>	Halictidae	<i>Augochloropsis</i>	<i>aff. deianira</i>	P+N	no	no
		Colletidae	<i>Hylaeus</i>	<i>sp 1</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	no		X
		Apidae	<i>Tetragonisca</i>	<i>angustula</i>	P		X

(cont.)

(cont.)

		Apidae	<i>Nannotrigona</i>	<i>testaceicornis</i>	no	no	no
		Scoliidae	Morfo-espécie	2	N	no	no
		Vespidae	<i>Polystes</i>	<i>sp 1</i>	no	no	no
		Vespidae	<i>Polystes</i>	<i>sp 2</i>	N	X	
		Scoliidae	Morfo- espécie	<i>sp 1</i>	N	no	no
Malpighiaceae	<i>Byrsonima orbignyana</i>	Halictidae	<i>Augochloropsis</i>	<i>sp 2</i>	P	X	
		Apidae	** <i>Alepidosceles</i>	<i>aff.imitatrix</i>	O+P	X	
		Apidae	<i>Tetragonisca</i>	<i>angustula</i>	P	no	no
		Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Plebeia</i>	<i>sp 1</i>	P	no	no
						no	no
Malvaceae	<i>Helicteres guazumaefolia</i>	Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	N		
	<i>Melochia parvifolia</i>	Scollidae	Morfo-espécie	2	N	no	no
		Apidae	<i>Bombus</i>	<i>atrattus</i>	N	X	
	<i>Melochia vilosa</i>	Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>sp 1</i>	N	no	no
		Apidae	** <i>Ceratina</i>	<i>chloris</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>morrensis</i>	N	no	no
		Apidae	<i>Xylocopa</i>	<i>ordinaria</i>	no	no	no
	<i>Sida santaremensis</i>	Vespidae	<i>Polystes</i>	<i>sp 2</i>	N	no	no
	<i>Sida sp.</i>	Andrenidae	<i>Anthrenoides</i>	<i>sp 1</i>	no	no	no
	<i>Sida viarum</i>	Apidae	** <i>Centris</i>	<i>spilopoda</i>	N	no	no
		Vespidae			no	no	no
Myrtaceae	<i>Walteria indica</i>	<i>Eumeninae</i>	Morfo-espécie	6			
Onagraceae	<i>Eugenia florida</i>	Eucharitidae	Morfo- espécie	1	no		X
	<i>Ludwigia sp.</i>	Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>morrensis</i>	no	no	no
			<i>Dialictus</i>		no	no	no
Portulacaceae	<i>Portulaca cf. pilosa</i>	Halictidae	(<i>Chlorolictus</i>)	<i>sp 1</i>			
		Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>morrensis</i>	P	no	no
		Apidae	<i>Alepidosceles</i>	<i>imitatrix</i>	no	no	no
Rubiaceae	<i>Borreria eryngioides</i>	Vespidae	<i>Polybia</i>	<i>sericea</i>	no	no	no
		Tiphiidae	Morfo- espécie	3	no	no	no
		Vespidae			no	no	no
	<i>Borreria verticillata</i>	Eumenidae	Morfo-espécie	3			
		Tiphiidae	Morfo- espécie	4	no	no	no
	<i>Chomelia pohliana</i>	Apidae	<i>Tetragonisca</i>	<i>angustula</i>	P		X
	<i>Psychotria carthagenensis</i>	Megachilidae	<i>Pseudocentron</i>	<i>paulistana</i>	no		X
	<i>Richardia grandiflora</i>	Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>morrensis</i>	P	X	
		Apidae	<i>Bombus</i>	<i>atratus</i>	no	no	no
		Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>sp 1</i>	no	no	no
		Vespidae	<i>Polybia</i>	<i>ignobs</i>	no	no	no
		Hymenoptera			no	no	no
		Ichneumonidae	Morfo-espécie	1			
	<i>Staëlia thymoides</i>	Megachilidae	** <i>Pseudocentron</i>	<i>aetheria</i>	N	no	no
		Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>sp 1</i>		no	no
		Megachilidae	<i>Coelioxys</i>	<i>aff. otomita</i>	N	no	no
		Vespidae	<i>Polybia</i>	<i>ignobs</i>	N	no	no
		Pompilidae	<i>Pepsis</i>	<i>sp 1</i>	N	no	no
Rutaceae	<i>Tocoyena formosa</i>	Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	N		X
Salicaceae	<i>Fagara hassleriana</i>	Apidae	<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	no	no	no
	<i>Casearia aculeata</i>	Halictidae	<i>Augochloropsis</i>	<i>sp 1</i>	P+N	no	no
		Halictidae	<i>Augochloropsis</i>	<i>sp 2</i>	P+N	no	no
		Halictidae	<i>Augochloropsis</i>	<i>sp 3</i>	P+N	no	no

(cont.)

(cont.)					no	no	no
		Vespidae	<i>Polystes</i>	<i>sp 2</i>	N	no	no
Sapindaceae	<i>Paulinia pinnata</i>	Apidae	<i>Ceratina</i>	<i>morrensis</i>	N	no	no
			<i>Dialictus</i>			no	no
Schrophulariaceae	<i>Bacopa australis</i>	Halictidae	(<i>Chlorolictus</i>)	<i>sp 1</i>	P+N		
Solanaceae	<i>Solanum viarum</i>	Halictidae	<i>Augochloropsis</i>	<i>sp 1</i>	P	X	
		Apidae	* <i>Centris</i>	<i>flavifrons</i>	P	X	
			<i>Xylocopa</i>	<i>frontalis</i>	P	X	
			<i>Bombus</i>	<i>atratus</i>	P	X	
		Megachilidae	<i>Leptorachis</i>	<i>aff. paulistana</i>	P	X	
Verbenaceae	<i>Lantana canescens</i>	Apidae	<i>Ceratina</i>	(<i>Crewella</i>) <i>sp1</i>	N	no	no
	<i>Lippia alba</i>	Scoliidae	Morfo- espèce	2	no	no	no
	<i>Vitex cymosa</i>	Apidae	<i>Centris</i>	<i>spilopoda</i>	N	X	
			<i>Trigona</i>	<i>fuscipennis</i>	P	no	no
	<i>Stachytarpheta</i>					no	no
	<i>cayennensis</i>	Scoliidae	Morfo- espèce	2	N		
		Apidae	<i>Bombus</i>	<i>atrattus</i>	N	no	no

Tabela 2: Famílias botânicas e espécies utilizadas como recurso pela espécie exótica *Apis mellifera* em borda de capão na sub-região de Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil.

(* espécie também visitada por visitante nativo)

Família	Espécie
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i>
	<i>Conyza bonariensis</i> *
	<i>Praxelis clematidea</i> *
	<i>Stilpnopappus pantanalensis</i>
	<i>Vernonia brasiliiana</i> *
	<i>Vernonia remotiflora</i>
	<i>Wedelia brachycarpa</i> *
	sp 1
Chrysobalanaceae	<i>Licania parvifolia</i> *
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> *
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum anguifugum</i> *
Euphorbiaceae	<i>Croton glandulosus</i> *
Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i> *
	<i>Hyptis brevipes</i> *
Lythraceae	<i>Adenaria floribunda</i> *
Malvaceae	<i>Melochia parviflora</i> *
	<i>Melochia graminiflora</i>
	<i>Melochia vilosa</i> *
	<i>Melochia simplex</i>
	<i>Sida santaremensis</i> *
Rubiaceae	<i>Sida viarum</i> *
	<i>Stäelia thymoides</i> *
	<i>Borreria eryngioides</i> *
	<i>Richardia grandiflora</i> *
	sp 1
Schrophulariaceae	<i>Scoparia montevidensis</i>
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> *
	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> *
	<i>Vitex cymosa</i> *
Vochysiaceae	<i>Vochysia divergens</i>

2.2 Artigo II
(Neotropical Entomology)

Visitantes Florais de
***Couepia uiti* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. F. (Chrysobalanaceae), no Pantanal do**
Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil.
Samuel Boff, Morgana Sazan, Andréa C. Araujo & Arnildo Pott

Samuel Boff
samboff@gmail.com

Visitantes Florais de
***Couepia uiti* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. F. (Chrysobalanaceae), no Pantanal**
do Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Samuel Boff¹, Morgana Sazan¹, Andréa C. Araujo² & Arnildo Pott³

1. Departamento de Biologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal-Cidade Universitária. Caixa Postal 549, 79070-900 Campo Grande, MS - Brasil (e-mail: samboff@gmail.com)

2. Departamento de Biologia, CCBS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária. Caixa Postal 549, 79070-900 Campo Grande, MS - Brasil E-mail: andreaa@nin.ufms.br

3. Embrapa Gado de Corte. Caixa Postal 154, 79002-970 Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: arnildo.pott@gmail.com

Resumo- Abelhas e vespas visitantes de flores de *Couepia uiti* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. F. (Chrysobalanaceae) foram estudadas na sub-região Pantaneira do Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul. As abelhas *Centris spilopoda* Moure, foram consideradas as principais polinizadoras das flores de *C. uiti* devido a sua alta frequência de visitas as flores bem como seu comportamento de forrageio. Outros visitantes mais frequentes foram *Epicharis xanthogastra* Moure e Seabra, *Apis mellifera* L. e *Nannotrigona aff melanocera* Schwarz. Outras espécies de abelhas bem como de vespas também visitaram as flores, menos importantes para a polinização. Do total de 1122 visitas observadas no interior de parcelas nas bordas das plantas, *C. spilopoda* foi responsável por 74,8% das visitas. O número médio de visitas em intervalos de 10 minutos a cada hora por essas abelhas foi aproximadamente $X=83$, sendo apenas $X= 23,2$ para os demais visitantes. Esse resultado permite inferir que o principal polinizador de *C.uiti*, na área de estudo é *C. spilopoda*.

Palavras Chave: Abelhas e vespas, comportamento de inseto, polinizadores, Pantanal.

Abstract- Flower Visitantors of *Couepia uiti* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. F. (Chrysobalanaceae), in the Pantanal of Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Visiting bees and wasps of flowers of *Couepia uiti* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. F. (Chrysobalanaceae) were studied in the Pantanal sub-region of the Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Centris spilopoda* Moure was considered the main pollinator of the flowers of *C. uiti* due to its high frequency of visits to the flowers, as well as its foraging behavior. Next more frequent visitors were *Epicharis xanthogastra* Moure e Seabra, *Apis mellifera* L. and *Nannotrigona aff. melanocera* Schwarz. Other species of bees as well as wasps also visited the flowers, but they were less important for the pollination. Of the total of 1122 observed visits in the plots at the edges of the plants, *C. spilopoda* was responsible for 74.8% of the visits. The average number of visits for these bees was approximately $X=83$, being only $X = 23.2$ for the others visitors. This result allows to infer that the main pollinator of *C. uiti* in the study area is *C. spilopoda*.

Key words: Bees and wasps, insect behavior, pollinators, wetland.

Diversos estudos investigam a eficiência entre diferentes polinizadores no sucesso reprodutivo de plantas (e.g. Strickler 1979, Schaffer *et al.* 1983, Freitas & Paxton, 1998, Carmo *et al.* 2004, Goulson & Derwent 2004, Celebrezze & Paton 2004, Dupont *et al.* 2004, Monzón *et al.* 2004), bem como a interação, sobreposição e competição entre abelhas nativas e *Apis mellifera* L. (Roubik 1978, 1980; Pedro & Camargo 1991, Butz-Huryn 1997, Roubik & Wolda 2001, Paine *et al.* 2005).

Numa revisão sobre a interferência de *A. mellifera* na reprodução de plantas, bem como do efeito dessa espécie sobre a fauna nativa, Butz-Huryn (1997) sugere ocorrer sobreposição no uso de recursos entre a fauna de abelhas nativas e *A. mellifera*. Essa sobreposição pode levar à extinção de espécies nativas devido à exclusão competitiva, além disso, segundo esse autor, as espécies de plantas visitadas por *Apis mellifera* podem não ser polinizadas eficientemente.

Em flores masculinas de *Clusia arrudae*, na Serra da Calçada em Minas Gerais, *Apis mellifera* retira cerca de 99% do pólen produzido (Carmo & Franceschinelli 2004), sendo a frequência de visita dessa espécie de abelha negativamente correlacionada com a produção de frutos pelas flores femininas. Esses resultados indicam que, quando as visitas de *A. mellifera* são muito frequentes, o sucesso reprodutivo feminino de *C. arrudae* pode declinar.

Coupeia uiti (pateiro) ocorre na região Amazônica, do Piauí à Bahia e nos cerrados, sendo considerada invasora de campos baixos. É uma espécie com hábito arbóreo medindo entre 3-6m, de copa larga e baixa, e que floresce entre agosto e novembro (Pott & Pott 1994), apresenta flores que são visitadas por diversas espécies de abelhas e vespas de borboletas e vertebrados como os beija-flores (Paulino-Neto 2007).

No Pantanal sul, sub-região da Nhecolândia, as flores dessa espécie foram visitadas principalmente por *A. mellifera*. Essa abelha apresentou frequência de visitas superior a todos

os outros visitantes nativos, atuando como forte competidor com os polinizadores nativos (Paulino-Neto 2007).

Vista a sobreposição e alta frequência de visitas às flores de *C. uiti* pelas abelhas *Apis mellifera* no Pantanal da Nhecolândia, foram investigados nesse estudo os visitantes florais de *C. uiti*, a frequência de visitas às flores pelos visitantes mais comuns, bem como notas de comportamento de visita às flores de *C. uiti*, no Pantanal do Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul.

Material e métodos

Este estudo foi realizado na sub-região pantaneira do Miranda-Abobral, em área de influência de inundação do Rio Abobral, na borda da Estrada Parque (19° 28'34.7"S e 57° 02'37.8"W). O estudo foi desenvolvido no período de 18 a 21 de outubro de 2007 em uma área onde *Couepia uiti* ocorre junto a *Byrsonima orbignyana* A. Juss. (canjiqueira) e *Erythroxylum anguifugum* Mart. (pimenteirinha).

As observações foram feitas entre 07:00h e 16:00h A frequência de visitas às flores foi estudada em censos de 10 minutos por hora totalizando 100 min/dia, perfazendo 400 minutos de observação. Essas observações foram realizadas em parcelas de 1m² dispostas a até 3m de altura nas copas de quatro indivíduos de *C. uiti*, estabelecidas sem uso de critérios. Nos quatro dias de amostragem a cada hora uma parcela era sorteada para o registro das frequências de visitas. Os visitantes tiveram seu comportamento de visita registrado. Essa prática ocorreu durante os quatro dias de estudo, mas não, necessariamente, os mesmos indivíduos foram amostrados. Os visitantes não registrados durante os censos, mas observados ocasionalmente coletando recurso, também foram incluídos. Todas as espécies coletadas foram mortas sob

vapor de acetato de etila, alfinetadas e fotografadas, para posterior identificação de especialista.

Todos os visitantes quanto possível tiveram seu comportamento de forrageamento analisado. Dados referentes à biologia floral, como período de antese e oferta de recursos também foram anotados. Para avaliar a viabilidade polínica, utilizou-se técnica usando o corante camin-acético (Radford *et al.* 1974).

Resultados

As flores de *Couepia uiti* estavam em pré-antese às 07:00h. Por volta das 10:00h a maioria das flores apresentava seus estames na posição ereta (Figura 1), disponibilizando pólen e néctar. A viabilidade polínica observada em cinco lâminas foi de aproximadamente 90% do total de grãos contabilizados (n=1003).

Foram registradas 10 espécies de abelhas, quatro de vespas e uma de beija-flor (não identificado) visitando as flores de pateiro (*Couepia uiti*). Abelhas buscaram tanto néctar quanto pólen nas flores, enquanto as espécies de vespas e o beija-flor, apenas néctar, estes agindo ocasionalmente como polinizador (Tab. 1).

Centris spilopoda (Figura 2) foi o visitante mais freqüente na área de estudo, seguido de *Epicharis xanthogastra*, *Apis mellifera* e *Nannotrigona aff. melanocera*. Os demais visitantes foram pouco freqüentes e raramente contactaram as estruturas reprodutivas durante a visita. *Centris spilopoda* iniciava suas visitas às flores do dia anterior por volta das 07:00h, passando a forragear em flores novas quando se encontravam abertas (ca. 10:00h). Sua freqüência de visitas às flores aumentou durante a manhã, com picos de visitação às 11:00h e às 14:00h (Figura 3). Na maioria das vezes néctar foi o recurso coletado por *C. spilopoda* sendo raras as observações para coleta de pólen.

Centris spilopoda sempre visitou as flores pousando sobre as estruturas reprodutivas, forçando-as para poder acessar o hipanto, tocando as anteras e o estigma com as pernas e/ou com a região torácica e abdominal (Figura 2), permitindo um amplo contato com as estruturas reprodutivas, atuando como polinizador na maioria das visitas. Em raros casos não polinizou, quando ao visitar as flores deslocava lateralmente o estilete sem contactar o estigma.

Epicharis xanthogastra apresentou comportamento semelhante ao de *C. spilopoda*, entretanto sua frequência de visitas comparada a *C. spilopoda* foi sempre inferior. Essa espécie coletou somente néctar e suas visitas, visualmente, foram mais rápidas que de *C. spilopoda*.

Abelhas da espécie *A. mellifera* coletaram principalmente pólen, tendo sido raramente observadas coletando néctar. Suas visitas ocorreram principalmente durante a manhã entre 08:00h e 09:00 h, com redução de sua frequência no período da tarde, até sua total ausência às 16:00h, quando essa abelha não foi mais registrada. Durante as visitas, pousavam sobre as anteras, caminhavam sobre as estruturas reprodutivas e, com os dois pares de pernas anteriores, retiravam o pólen das anteras. Esse pólen ficava depositado em sua região ventral, podendo ser transferido em grande quantidade para o estigma sempre que *A. mellifera* contactasse essa estrutura, antes de alçar vôo, pois quando o faziam transportavam para as corbículas o pólen acumulado no forrageio.

Durante os 400 minutos de observação focal foram registradas 1122 visitas às flores, sendo que 74, 8% das visitas foram realizadas por *C. spilopoda*, seguida por *E. xanthogastra* com 10,6%, *A. mellifera* com 6,5% e *N. aff melanocera* com 2,8%. Outras espécies como *Rhathymus bicolor*, *Mesoplia rufipes* e duas espécies de vespas (morfo espécie 1 e morfo espécie 2) também realizaram visitas legítimas às flores, sendo as vespas pouco comuns no contato das estruturas reprodutivas durante a visita. A abelha *Centris vittata* também realizou

visita às flores, no entanto seu comportamento bem como o recurso coletado não foram observados.

O número médio de visitas de *C. spilopoda* contabilizados durante quatro dias de observação nos censos de 10 minutos foi de 83 visitas a cada hora, superior à média de visitas de todos os outros principais visitantes juntos (*E. xanthogastra*, *A. mellifera* e *N. aff. melanocera*), cuja média foi de 23,2 visitas. *Epicharis xanthogastra* visitou praticamente o mesmo número de flores ao longo do dia, apresentando um ligeiro incremento às 14:00h, atingindo o pico de visita às 15:00 h.

Xylocopa sp. e *Bombus sp.* foram ocasionalmente registradas em visitas as flores de *C. uiti*, entretanto foram pouco freqüentes e suas visitas sempre ocorreram nas regiões mais altas da copa (> 3m.) de *C. uiti*, impossibilitando a coleta para identificação em nível específico. O registro dessas espécies foi ocasional, não tendo sido registradas durante os censos. *Xylocopa sp.*, ao coletar néctar, abraça a flor, contactando todas as estruturas reprodutivas com a região ventral torácica/abdominal.

Indivíduos de *M. rufipes* alimentaram-se apenas de néctar, suas visitas foram sempre muito rápidas e pouco freqüentes. A abelha *N. aff. melanocera* forrageou néctar e pólen. Em alguns casos alternou entre a coleta de pólen e néctar durante a mesma visita. Durante a coleta de pólen *N. aff. melanocera*, em raros casos, contactou os estigmas. Também foram observados indivíduos de *Trigona spinipes*, que coletaram apenas pólen nas flores. *Tetragonisca angustula* foi observada patrulhando as plantas de *C. uiti*, entretanto essa espécie não foi observada visitando flores e parecia coletar uma secreção exsudada nos ramos floríferos.

Discussão

A arquitetura floral, aliada à coloração, ao horário de abertura bem como os recursos ofertados enquadram *Couepia uiti* na síndrome de polinização de melitofilia (*sensu* Faegri van Der Pijl 1979). Os dados obtidos sobre a biologia floral de *C. uiti* foram semelhantes aos registrados para a espécie na sub-região da Nhecolândia (Paulino-Neto 2007).

Todas as espécies de abelhas registradas visitando as flores de *C. uiti* pertencem à família Apidae, que inclui o maior número de espécies de abelhas nos Neotrópicos (Roubik 1989, Michenner 2000, Silveira *et al.* 2002). As três morfo-espécies de vespas pertencem à família Vespidae. Esta família apresentou a maior riqueza de morfo-espécies em vegetação de borda de capão no Pantanal Sul (Boff *et al.* 2008) e também foi a família mais comum em visita as flores em vegetação de cerrado no Mato Grosso do Sul (Aoki & Sigrist 2006).

Centris spilopoda foi considerada o principal polinizador das flores de *C. uiti* na área de estudo devido à sua alta abundância de indivíduos e frequência de visitas às flores. *Centris spilopoda* apresentou dois picos de visitas, um às 11:00h e outro às 14:00h. Esse primeiro pico (11:00h) coincidiu com o aumento na concentração de solutos do néctar registrado nas flores de *C. uiti* na região da Nhecolândia (Paulino-Neto 2007). Assim, esse incremento no número de visitas poderia ocorrer em resposta ao aumento na concentração do néctar (Proctor *et al.* 1996). O segundo pico de atividade de visitas por *C. spilopoda* ocorreu as 14:00h, período no qual foi registrada a maior frequência de visita pela abelha exótica *A. mellifera* na região da Nhecolândia (Paulino-Neto 2007).

Couepia uiti é uma espécie auto-incompatível, dependente da polinização por abelhas, principalmente de grande porte e com comportamento “trapliner”. Abelhas do gênero *Xylocopa* e *Bombus* agiram como polinizadores de *C. uiti*, ainda que poucas visitas dessas espécies tenham sido observadas. Entretanto, parecem ser os polinizadores mais eficientes

dessa espécie na área de estudo, conforme também sugerido na Nhecolândia (Paulino-Neto 2007). Abelhas do gênero *Xylocopa* e *Bombus* são grandes, possibilitando contato com as estruturas reprodutivas da flor em todas as visitas. Além disso, forrageiam em linhas de captura “trap-liner” (Endress 1994), o que maximiza as chances de polinização cruzada, processo essencial para a manutenção das populações de espécies de plantas auto-incompatíveis (Bawa 1974).

A principal diferença entre este estudo e o realizado no Pantanal da Nhecolândia (Paulino-Neto 2007) é que na região de Miranda-Abobral o visitante mais freqüente foi uma abelha nativa e solitária (*C. spilopoda*), enquanto na Nhecolândia foi uma abelha exótica e eussocial (*A. mellifera*). A abelha *A. mellifera* não apresenta comportamento de visitas em linhas de captura (*sensu* Jansen 1971) o que pode ser um fator limitante para a reprodução de certas plantas (Camilo 1996). Nas flores de *Couepia uiti*, *A. mellifera* pode contribuir pouco com a polinização quando as visitas são matinais, pois durante esse período a receptividade do estigma é considerada baixa (Paulino-Neto 2007), o que pode afetar negativamente a reprodução da espécie, visto que a liberação do pólen ocorre antes da total receptividade estigmática, como ocorre em Minas Gerais com *Clusia arrudae* (Carmo *et al.* 2004).

O gênero *Epicharis* é um grupo restrito à região Neotropical (Moure 1945). Apesar de *E. xanthogastra* atuar como polinizador de *C. uiti*, uma vez que contactava as estruturas reprodutivas da flor durante suas visitas, sua freqüência de visitas às flores foi relativamente baixa. Isto pode estar associado à presença, na mesma mancha estudada de *C. uiti*, de vários indivíduos de *B. orbignyana* (Malpighiaceae), que se encontrava abundantemente florida. Nas flores de *B. orbignyana* foi observado grande número de indivíduos de *E. xanthogastra* coletando óleo nas flores. As fêmeas desse grupo são especializadas na coleta de óleos florais da família Malpighiaceae (Buchmann 1987, Roubik 1989, O’Toole & Raw 1991), utilizado-o na alimentação das larvas e/ou na construção das células de cria (Vinson *et al.* 1997).

Mesoplia rufipes foi observada em raras visitas às flores alimentando-se apenas de néctar. Segundo Roubik (1989) abelhas desse gênero raramente são encontradas em flores. Entretanto a presença desta espécie na área de estudo visitando as flores de *Couepia uiti* pode ser consequência da ampla movimentação às flores por parte de abelhas do gênero *Centris* e *Epicharis* (Alves dos Santos, comunicação pessoal), uma vez que *Mesoplia spp* são parasitas de ninhos de *Centris* e *Epicharis* na região Neotropical (Snelling 1984).

Uma análise detalhada tanto do comportamento de *T. angustula* em *C. uiti* quanto da presença de nectário extra-floral com exsudação de líquidos nos ramos vegetativos deve ser abordadas em estudos futuros. Apesar de pouco comum alguns trabalhos relatam a utilização de exsudato de plantas por abelhas (e.g. Yoshimoto *et al.* 2005, Boff *et al.* 2008, no prelo).

Estudos que avaliem a eficiência de polinizadores nativos e da abelha exótica *A. mellifera* sobre a formação de frutos em *C. uiti* devem ser realizados com o intuito de verificar se a presença da abelha exótica é prejudicial ao sucesso reprodutivo desta planta, visto que atualmente pesquisa-se o potencial do fruto para a alimentação humana. Além disso, estudos avaliando a interferência de *A. mellifera* sobre o acesso a flores pelas espécies nativas também são necessários, uma vez que a interferência de abelhas exóticas sobre abelhas nativas tem sido detectada em outros locais (Roubik 1978).

Este estudo evidenciou também que trabalhos sobre a visitação floral com a mesma espécie de planta em locais diferentes são importantes, pois podem mostrar particularidades de diferentes ambientes quanto à composição de espécies de visitantes e à frequência de visitas às flores.

Agradecimentos

À Capes/Fundect pela concessão da bolsa, à PROPP/UFMS pelo apoio logístico, a Amanda Galdi Boareto pela ajuda no campo, a Sebastião Laroça pelas identificações das abelhas e vespas.

Referências

- Alves J.E. & B.M. Freitas. 2006. Comportamento de pastejo e eficiência de polinização de cinco espécies de abelhas em flores de goiabeira (*Psidium guajava* L.) **Revista Ciência Agronômica 37: 216-220.**
- Bawa K.S. 1974. Breeding systems of tree species of a lowland tropical community. **Evolution 28: 85-92.**
- Boff S., A. C. Araujo & A. Pott 2008. Flora de capões e Hymenoptera (abelhas e vespas) visitantes de flores no Pantanal do Miranda-Abobral. Dissertação de mestrado- Capítulo I. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 97p.
- Boff S., G. Graciolli, A.G. Boaretto & M.R. Marques 2008. Insetos visitantes de gomas exsudadas por *Terminalia argentea* Mart & Zucc (Combretaceae). **Rev. Bras. Entomol (no prelo).**
- Buchmann S.L. 1987. The ecology of oil flowers and their bees. **Annu. Rev. Ecol. Syst. 18: 343-369.**
- Butz-Huryn V.M.B. 1997. Ecological impacts of introduced honey bees. **The Quarter Review of Biology. 72: 275-297.**
- Camilo E. 1996. Utilização de espécies de *Xylocopa* (Hymenoptera, Anthophoridae) na polinização do maracujá amarelo. In: **Anais do Encontro sobre abelhas 2.** Ribeirão Preto. FFCLRP-USP, 1996. p.141-146.
- Carmo M.C. & E.V. Franceschinelli. 2004. Introduced honey bees (*Apis mellifera*) reduce pollination success without affecting the floral resource taken by native pollinators. **Biotropica 36: 3721-376.**

- Celebrezze T. & D.C. Paton, 2004. Do introduced honeybees (*Apis mellifera*, Hymenoptera) provide full pollination service to bird-adapted Australian plants with small flowers? An experimental study of *Brachyloma ericoides* (Epacridaceae). **Austral Ecol.** **29: 129-136.**
- Dupont Y.L., D.M Hansen, A. Valido & J.M. Olesen. 2004. Impact of introduced honey bee on native pollination interactions of endemic *Echium wildpretii* (Boraginaceae) on Tenerife, Canary Islands. **Biol. Conserv.** **118: 301-311.**
- Endress P.K. 1994. **Diversity and evolutionary biology of flowers.** Cambridge: Cambridge University Press.
- Engel M.S. 2004. Geological History of the Bees (Hymenoptera:Apoidea). **Rev. Tecnologia e Ambiente, Criciúma.** **10: 9-33.**
- Faegri, K. & L. Van Der Pijl. 1979. **The Principles of pollination ecology.** Sinauer Associates, London, 224p.
- Freitas B.M. & R.J. Paxton. 1998. A comparison of two pollinators: the introduced honey bees *Apis mellifera* and an indigenous bee *Centris tarsata* on cashew *Anacardium occidentale* in its native range of NE Brazil. **J. Appl. Ecol.** **35: 109-121.**
- Goulson D. & L.C. Derwent. 2004. Synergistic interactions between an exotic honeybee and an exotic weed: pollination of *Lantana camara* in Australia. **Weed Res.** **44: 195-202.**
- Griswold T., P. E. Hanson & I. Alves dos Santos. 2006. Apoidea: Abejas. In: I. Gauld & P. Hanson. Hymenoptera de la Región Neotropical. **American Entomol. Inst.** **77: 734-785.**
- Heithaus E. R. 1979. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: diversity and phenology. **Ecology** **60: 190-202.**
- Janzen D.H. 1971. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. **Science** **171: 203-205.**

- Martins C.F. & A.K.P.Souza. 2005. Estratificação vertical de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em uma área de Mata Atlântica, Paraíba, Brasil. **Rev. Bras. Zool. 22: 913-918.**
- Michener C.D. 2000. **The bees of the world.** Library of Congress Cataloging-in publication data. 986p.
- Moure J.S. 1945. Notas sobre Epicharitina (Hymenoptera, Apoidea). **Rev. Bras. Entomol. 16: 293-314.**
- Monzón V.H., J. Bosch & J. Renata. 2004. Foraging behavior and pollinating effectiveness of *Osmia cornuta* (Hymenoptera: Apidae) on “Comice” pear. **Apidologie 35: 575-585.**
- O'Toole C. & A. Raw. 1991. **Bees of the world.** London, Blandford, 192p.
- Paini D.R., M.R.Williams & J.D.Roberts. 2005. No short-term impact of honey bees on the reproductive success of an Australian native bee. **Apidologie 36: 613-621.**
- Paulino-Neto H.F. 2007. Pollination and the breeding system of *Couepia uiti* (Mart and Zucc) Benth. (Chrysobalanaceae) in the Pantanal da Nhecolândia. **Braz. J. Bot. 67: 715-719.**
- Pedro S.R.M. & J.M.F. Camargo. 1991. Interaction on floral resources between the africanized honey bee *Apis mellifera* L and the native bee community (Hymenoptera: Apoidea) in a natural “cerrado”ecosystem in southeast Brazil. **Apidologie. 22: 397-415.**
- Pott A. & V.J.Pott. 1994. **Plantas do Pantanal.** Brasília, Embrapa- Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal & Embrapa Serviço de Produção. 320p.
- Proctor M., P. Yeo, & A. Lack 1996. **The natural history of pollination.** Timber Press. Portland, Oregon.

- Radford A.E., W.C. Dickison, J.R.Massey & C.R.Bell. 1974. **Vascular plant systematics**.
New York: Harper & Row Publishers.
- Reis M.S. 1996. Dinâmica da movimentação dos alelos: subsídios para conservação e manejo de populações naturais em plantas. **Brazil. J. Genet. 19: 37-47.**
- Roubik D.W. 1978. Competitive interactions between neotropical pollinators and Africanized honey bees. **Science, New Series. 201:1030-1032.**
- Roubik D.W. 1980. Foraging behavior of competing africanized honeybees and stingless bees. **Ecology 61: 836-845.**
- Roubik D.W. 1989. **Ecology and natural history of tropical bees**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Roubik D.W. & H. Wolda. 2001. Do competing honey bees matter? Dynamics and abundance of native bees before and after honey bee invasion. **Popul. Ecol. 43: 53-62.**
- Schaffer W.M., D.W.Zeh, S.L.Buchmann, S.Kleinhans, M.Valentine-Schaffer & J. Antrim. 1983. Competition for nectar between introduced honeybees (*Apis mellifera*) and native North American bees and ants. **Ecology 64: 564-577.**
- Silveira F.A., G.A.R. Melo, & E.A.B. Almeida. 2002. **Abelhas Brasileiras, Sistemática e identificação**. Belo Horizonte, F.A. Silveira. 253p.
- Sneling R.R. & R.W. Brooks. 1986. A review of the genera of cleptoparasitic bees of the tribe Ericrocini (Hymenoptera: Anthophoridae). **Contrib. Sci. 369. Nat. Hist. Mus. of Los Angeles County. 376: 1-32.**
- Strickler K. 1979. Specialization and foraging efficiency of solitary bees. **Ecology. 60: 998-1009.**
- Vinson S.B., H.J. William, G.W Frankie & G. Shrum. 1997. Floral lipid chemistry of *Byrsonima crassifolia* (Malpighiaceae) and a use of floral lipids by *Centris* bees (Hymenoptera: Apidae) **Biotropica, 29: 76-83.**

Yoshimoto, L., T. Kakutani & T. Nishida. 2005. Influence of resource abundance on the structure of the insect community attracted to fermented tree sap. **Ecol. Res.** **20**: 404-415.

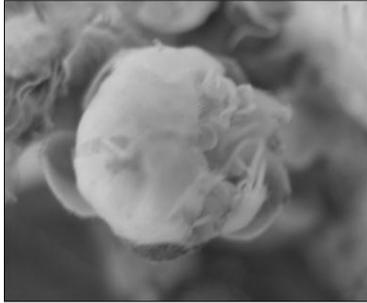
Tabela1. Famílias, espécies observadas, a forma de vida do visitante e o tipo de recurso (n=néctar, p=pólen) coletado nas flores de *Couepia uiti*, no Pantanal do Miranda-Abobral, MS, Brasil.

Família	Espécie	Forma de vida	Recurso
Apidae	<i>Centris spilopoda</i>	solitário	p+n
Apidae	<i>Epicharis xanthogastra</i>	solitário	n
Apidae	<i>Xylocopa sp.</i>	solitário	n
Apidae	<i>Bombus sp.</i>	social	n
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	eussocial	p+n
Apidae	<i>Nannotrigona aff. melanocera</i>	social	p+n
Apidae	<i>Mesoplia rufipes</i>	parasita	n
Apidae	<i>Rhathymus bicolor</i>	solitário	n
Apidae	<i>Centris vittata</i>	solitário	_____
Apidae	<i>Trigona spinipes</i>	eussocial	p
Vespidae	Morfo espécie 1	social	n
Vespidae	Morfo espécie 2	social	n
Vespidae	Morfo espécie 3	social	n
Vespidae	Morfo espécie 4	social	n

Figura 1: Fotografias ilustrando o desenvolvimento da flor de *Couepia uiti* em diferentes horários na sub-região de Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil.

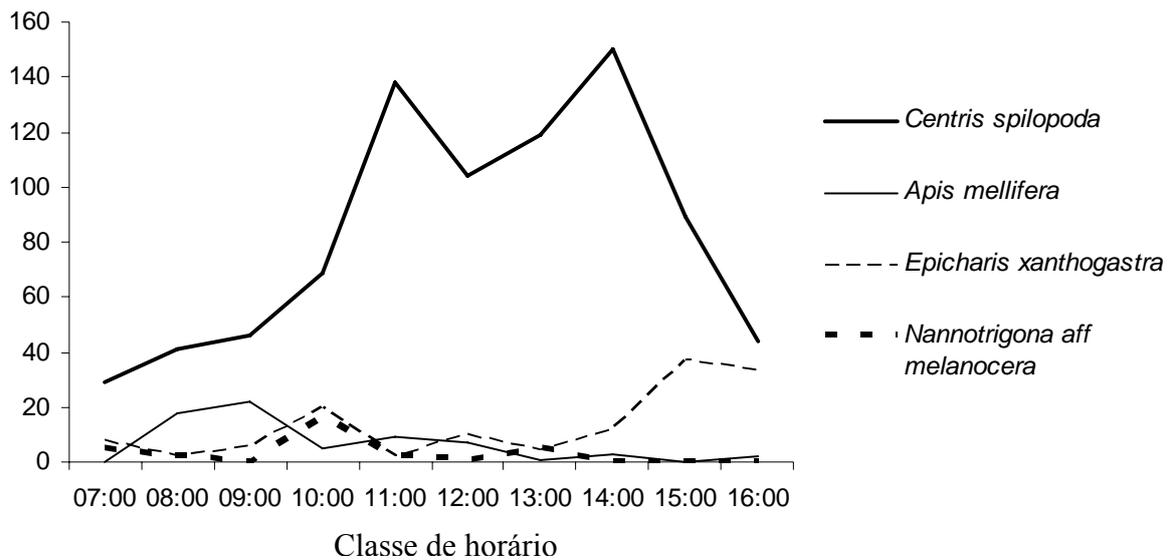
Figura 2: *Centris spilopoda*, espécie mais freqüente na área de estudo, coletando néctar em flor de *Couepia uiti* (Chrysobalanaceae) no Pantanal, sub-região de Miranda-Abobral.

Figura 3: Freqüência de visita pelas abelhas mais comuns às flores de *Couepia uiti*, Pantanal, sub-região do Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul.





Número de visitas



3. Normas Editoriais- Revista PAB (Pesquisa Agropecuária Brasileira)

Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos e não podem ter sido encaminhados a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

A Comissão Editorial faz análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como: escopo; apresentação do artigo segundo as normas da revista; formulação do objetivo de forma clara; clareza da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; resultados com contribuição significativa; discussão dos fatos observados frente aos descritos na literatura; qualidade das tabelas e figuras; originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério só é aplicado aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas, Novas Cultivares e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.

Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

Os trabalhos devem ser encaminhados por via eletrônica para: pab@sct.embrapa.br

A mensagem que encaminha o trabalho para publicação deve conter:

- * Título do trabalho.
- * Nome completo do(s) autor(es).
- * Formação acadêmica e grau acadêmico do(s) autor(es).
- * Endereço institucional completo e endereço eletrônico do(s) autor(es).
- * Indicação do autor correspondente.
- * Acima de quatro autores, informar a contribuição de cada um no trabalho.
- * Destaque sobre o aspecto inédito do trabalho.
- * Indicação da área técnica do trabalho.
- * Declaração da não-submissão do trabalho à publicação em outro periódico.

Cada autor deve enviar uma mensagem eletrônica, expressando sua concordância com a submissão do trabalho.

O texto deve ser digitado no editor de texto Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, margens de 2,5 cm, com páginas e linhas numeradas.

APRESENTAÇÃO DO ARTIGO CIENTÍFICO

O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

Artigos em português – Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

Artigos em inglês – Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

Artigos em espanhol – Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Material y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.

O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.

Título ▲

- * Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.
- * Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- * Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como "efeito" ou "influência".
- * Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.
- * Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.
- * As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

Nomes dos autores ▲

* Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção "e", "y" ou "and", no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.

* O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à respectiva chamada de endereço do autor.

Endereço dos autores

* São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.

* Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.

* Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

Resumo ▲

* O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.

* Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.

* Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos empregados na pesquisa, os resultados e a conclusão.

* O objetivo deve estar separado da descrição de material e métodos.

* Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.

* O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

Termos para indexação ▲

* A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.

* Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.

* Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.

* Não devem conter palavras que compoñham o título.

* Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.

Introdução ▲

* A palavra Introdução deve ser centralizada na página e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

* Deve ocupar, no máximo, duas páginas.

* Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.

* O último parágrafo deve expressar o objetivo, de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

Material e Métodos ▲

- * A expressão Material e Métodos deve ser centralizada na página e grafada em negrito; Os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.
- * Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- * Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.
- * Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- * Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.
- * Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- * Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- * Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- * Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.
- * Pode conter tabelas e figuras.

Resultados e Discussão ▲

- * A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada na página e grafada em negrito; Os termos Resultados e Discussão devem ser grafados com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- * Deve ocupar quatro páginas, no máximo.
- * Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- * As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente.
- * Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos frente aos apresentados por outros autores.
- * Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- * Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- * As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- * Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- * As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

Conclusões ▲

- * O termo Conclusões deve ser centralizado na página e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- * Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo, e elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- * Não podem consistir no resumo dos resultados.
- * Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- * Devem ser numeradas e no máximo cinco.

Agradecimentos ▲

- * A palavra Agradecimentos deve ser centralizada na página e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- * Devem ser breves e diretos, iniciando-se com "Ao, Aos, À ou Às" (pessoas ou instituições).
- * Devem conter o motivo do agradecimento.

Referências ▲

- * A palavra Referências deve ser centralizada na página e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- * Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.
- * Devem ser normalizadas de acordo com as normas vigentes da ABNT.
- * Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- * Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- * Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- * Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- * Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- * Devem ser trinta, no máximo.

Exemplos:

Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.;

BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

Teses e dissertações

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR**. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste**: relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: <http://www.cpao.embrapa.br/publicacoes/ficha.php?tipo=DOC&num=66&ano=2004>. Acesso em: 18 abr. 2006.

Citações ▲

* Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados.

* A autocitação deve ser evitada.

Redação das citações dentro de parênteses

* Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.

* Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.

* Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.

* Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.

* Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.

* Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão "citado por" e da citação da obra consultada.

* Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.

Redação das citações fora de parênteses

* Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

Tabelas ▲

* As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após referências.

* Devem ser auto-explicativas.

* Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.

* Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.

* O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.

* No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.

* Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.

* Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.

* Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.

* Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.

* Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares.

* Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.

* As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.

Notas de rodapé das tabelas

* Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.

* Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.

* Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ^{ns} (não-significativo); * e ** (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

Figuras ▲

- * São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.
- * Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.
- * O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.
- * Devem ser auto-explicativas.
- * A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.
- * Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.
- * Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.
- * O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração.
- * As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.
- * Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).
- * Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.
- * As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.
- * Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.
- * Devem ser gravadas no programa Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição em possíveis correções.
- * Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.
- * No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).
- * Não usar negrito nas figuras.
- * As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.
- * Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

OUTRAS INFORMAÇÕES ▲

- Não há cobrança de taxa de publicação.
- Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois

especialistas.

- O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.
- São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.
- Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.
- **Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos por telefone: (61)3448-4231 e 3273-9616, fax: (61)3340-5483, via e-mail: pab@sct.embrapa.br ou pelos correios: Embrapa Informação Tecnológica, Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB, Caixa Postal 040315, CEP 70770-901 Brasília, DF.**

**3.1. Artigo III
(PAB)**

**Flora Forrageada por Abelhas Africanizadas Revelada pela Análise Polínica no
Pantanal Sul, Brasil**

Samuel Boff, Cynthia Fernandes Pinto da Luz, Andréa C. Araújo e Arnildo Pott

**Flora Forrageada por Abelhas Africanizadas Revelada pela Análise Polínica, no
Pantanal Sul, Brasil**

Samuel Boff¹⁾, Cynthia Fernandes Pinto da Luz²⁾, Andréa C. Araújo³⁾ e Arnildo Pott⁴⁾

¹⁾ Departamento de Biologia, CCBS- Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária Caixa Postal 549, 79070-900 Campo Grande, MS. E-mail: samboff@gmail.com

²⁾Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo, Instituto de Botânica, Seção de Dicotiledôneas, Av. Miguel Estéfano, nº 3.687, Água Funda, CEP 04301-902 São Paulo, SP. E-mail: cyluz@yahoo.com.br

³⁾ Departamento de Biologia, CCBS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária Caixa Postal 549, 79070-900 Campo Grande, MS - Brasil E-mail: andreaa@nin.ufms.br

⁴⁾ Embrapa Gado de Corte, Caixa Postal 154, 79002-970 Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: arnildo.pott@gmail.com

Resumo- A dieta polínica das abelhas *Apis mellifera* L. foi estudada ao longo de sete meses (outubro de 2006 a abril de 2007) em um fragmento florestal natural no Pantanal sul, sub-região do Abobral, Mato Grosso do Sul. A análise da dieta foi averiguada com base em observações de campo bem como através do uso de armadilha para coleta do pólen instalada em um ninho natural localizado em cavidade de uma árvore. No campo foi observada a coleta em 28 espécies distribuídas em 15 famílias botânicas. A análise das cargas de pólen evidenciou o forrageio de 25 tipos polínicos. Este trabalho traz o primeiro relato do uso desse tipo de armadilha para a coleta de pólen na região Neotropical visando à identificação da flora apícola polinífera do Pantanal brasileiro.

Termos para indexação: Apicultura, *Apis mellifera*, coletor de pólen, plantas apícolas, planície de inundação.

**Plants foraged by Africanized Bees Revealed through Pollen Analysis, in the South
Pantanal, Brazil.**

Abstract - The pollen diet of wild africanized *Apis mellifera* L. bees was studied during seven months (October 2006 to April 2007) in a natural forest fragment in South Pantanal, sub-region of Abobral, Mato Grosso do Sul. The analysis of diet was based on observations of bee visiting flowers as well as through the use of a pollen trap installed on a wild colony in a tree hole. The field floral study showed a collection of 28 species distributed over 15 botanic families. The analysis of the pollen load samples showed foraging of 25 pollen types. This study brings the first report on the use of this type of trap for pollen collection in the Neotropical region aiming at the identification of the polliniferous bee plants of the Brazilian Pantanal.

Index terms: Apiculture, *Apis mellifera*, bee plants, pollen trap, wetland.

Introdução

Ao longo da evolução dos Hymenoptera (vespas e abelhas) houve uma substituição quanto à origem protéica da alimentação (Siveira et al., 2002). As abelhas, ao contrário das vespas aculeadas que predam outros artrópodos, utilizam como fonte protéica os grãos de pólen (Silveira et al., 2002, Engel, 2004).

Apesar de haver uma provável relação entre a escolha da fonte de pólen pelas abelhas e a disponibilidade desse recurso aliada as características florais como, arquitetura, coloração e odor, essa preferência é ainda muito discutida (Bragavan & Smith 1997, Çakmak et al., 1998; Faegri & Van Der Pilj, 1979). No caso do pólen a escolha das espécies vegetais pode estar relacionada à presença de um conjunto de aminoácidos (Pernal & Currie, 2002; Cook, 2003). Os grãos de pólen são utilizados por *Apis mellifera* L. como fonte protéica, na nutrição de larvas e adultos (Zerbo et al. 2001), sendo também essencial no desenvolvimento da glândula hipofaringeana das abelhas nutrizes (Crailsheim, 1990).

Os tipos polínicos componentes das cargas de pólen podem variar conforme a região ou época do ano (Barth, 2004). No Brasil o conhecimento da flora apícola é, em parte, empírico e limitado a certas regiões do país (Barth, 2004). A análise polínica das cargas de pólen carregadas pelas abelhas é um instrumento valioso no diagnóstico botânico correto da origem desse produto apícola (Luz, 2001; Barth et al., 2005).

O Pantanal sul matogrossense apresenta ampla diversidade de habitats. Nesse ecossistema as espécies herbáceas são mais frequentes que as lenhosas devido à predominância de áreas inundáveis (Pott & Pott, 1999). Muitas espécies vegetais que compõem a vegetação do Pantanal são visitadas por abelhas (Pott & Pott 1986, 1999). No Pantanal Sul, Pott & Pott (1986) avaliaram a flora apícola através da observação de abelhas em flores, entretanto não foi avaliado se as espécies eram poliníferas e/ou nectaríferas. O termo apícola usado por esses autores para as plantas referiu-se tanto para as espécies

visitadas por abelhas do gênero *Apis* quanto para as abelhas nativas de vários gêneros. Segundo Reis (2003) pouco se sabe sobre a fenologia de plantas apícolas para o estado de Mato Grosso do Sul.

A coleta de cargas de pólen com armadilhas acopladas a ninhos naturais foi realizada em ninhos de *Trigona collina* na Malásia (Eltz et al., 2001) e na Alemanha para *A. mellifera* (Imdorf 1983, Imdorf & Wille 1983, citado por Eltz et al., 2001). Estudos da dieta polínica com base em cargas de pólen são realizados utilizando-se coletores de pólen adaptados para colméias do tipo Langstroth (Luz et al., 2007; Modro et al., 2007) ou retirando-se os grãos de pólen diretamente das corbículas das abelhas (Webby 2004).

O objetivo do presente estudo foi inventariar a flora polinífera utilizada por abelhas *A. mellifera* no Pantanal sul matogrossense, através de observações de campo e da aplicação de um novo método, que consiste na utilização de um coletor para cargas de pólen acoplado a um ninho natural dessas abelhas.

Material e Métodos

As observações de campo foram realizadas em área de vegetação de borda de um capão localizado na Fazenda São Bento (19° 34' 36''S/ 57° 01' 08''W), sub-região do Abobral, município de Corumbá, Mato Grosso do Sul. O Pantanal apresenta clima tropical sub-úmido do tipo Aw (Köppen, 1948), com média pluviométrica de 1100 mm anuais. Possui duas estações bem definidas, sendo uma chuvosa (outubro a março) e uma seca (abril a setembro) e temperatura média anual de 26°C.

Os capões são manchas de vegetação arbórea com formato circular ou elíptico que apresentam elevação de até 3m em relação ao campo inundável. Em suas bordas ocorrem plantas tolerantes à inundação e em seu interior ocorrem espécies semi-decíduas (Damasceno et al., 1999).

O estudo foi realizado entre outubro de 2006 e abril 2007, compreendendo o período de uma estação chuvosa. As espécies em flor presentes em quatro parcelas de 5x20m (100m²) dispostas na borda do capão foram registradas em um único dia por mês, ao longo dos sete meses de estudo. Nos censos realizados foram consideradas as plantas exclusivamente poliníferas e as poliníferas/nectaríferas.

Para se obter os dados referentes à provável dieta polínica dessas abelhas, foram realizadas coletas das cargas de pólen na entrada de um ninho localizado em cavidade natural no caule de uma árvore no interior do capão. Para a coleta das cargas de pólen foi acoplada à fenda da árvore uma armadilha que consiste em uma placa metálica perfurada provida de um coletor na porção inferior (Fig. 1). Os orifícios da placa possuíam diâmetro semelhante ao encontrado nos coletores de pólen para a colméia do tipo Langstroth (4mm), e outros um pouco maiores (5mm). Os orifícios permitiram a entrada das abelhas para o interior da colméia, porém retendo toda a carga polínica presente nas corbículas das abelhas, quando estas entravam pela perfuração de menor diâmetro (4mm). Em cada mês o coletor permaneceu acoplado à entrada do ninho por um dia, com exceção da época das chuvas (dezembro a fevereiro), quando devido à impossibilidade de acesso ao local, o coletor permaneceu por todo o período. As amostras de cargas de pólen retidas no interior do coletor foram conservadas em potes com glicerina 50% e posteriormente submetidas à metodologia clássica européia (Maurizio & Louveaux, 1965). A identificação dos tipos polínicos foi baseada, principalmente, nos levantamentos florísticos realizados no capão, e em catálogos especializados de morfologia polínica (Salgado-Labouriau 1973; Roubik & Moreno 1991). O tipo polínico é designado pelo nome de um dos gêneros ou espécie que nele se inclui. Essa classificação não está relacionada ao Código Internacional de Nomenclatura Botânica, mas estabelece uma proximidade do material analisado a um determinado grupo taxonômico (Salgado-Labouriau 1973, Lorscheitter 1989). Foram contados 300 grãos de pólen em cada

amostra para se obter os percentuais polínicos . Para a avaliação das amostras foram aplicadas as seguintes classes de frequência correspondendo a: pólen dominante (D) = > 45% do total de grãos de pólen contado; pólen acessório (A) = 15% a 45%; pólen isolado importante (I) = 3% a 15%; e pólen isolado ocasional (O) = < 3% (Zander, 1935).

Resultados e Discussão

As plantas floridas amostradas na borda do capão (Tabela 1) apresentaram principalmente hábito herbáceo-arbustivo, corroborando, em grande parte, os resultados encontrados para as amostras das cargas polínicas forrageadas no mesmo período pelas abelhas *A. mellifera*. As plantas identificadas como potenciais fornecedoras de pólen nos censos na borda do capão ao longo dos sete meses analisados pertenceram a 28 espécies, distribuídas em 15 famílias botânicas, respectivamente: Alismataceae, Asteraceae, Commelinaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Hippocrateaceae, Lamiaceae, Lythraceae, Malvaceae, Onagraceae, Portulacaceae, Rubiaceae, Salicaceae, Schrophulariaceae e Solanaceae. Nove espécies foram exclusivamente políferas: *Commelina erecta*, *Echinodorus tenellus*, *Portulaca fluvialis*, *Scoparia montevidensis*, *Sebastiania hispida*, *Senna splendida*, *S. spectabilis*, *S. occidentalis* e *Solanum viarum*. Dezenove espécies forneceram tanto néctar quanto pólen: *Adenaria floribunda*, *Bacopa australis*, *Casearia aculeata*, *Centratherum punctatum*, *Croton sarcopetaloides*, *Echinodorus paniculatus*, *Hippocratea volubilis*, *Hyptis suaveolens*, *Ludwigia octovalvis*, *Melochia parviflora*, *M. pyramidata*, *M. simplex*, *Psychotria carthagenensis*, *Richardia grandiflora*, *Sida linifolia*, *S. santaremensis*, *S. viarum*, *Staëlia thymoides* e *Wedelia brachycarpa*.

No coletor instalado na entrada do ninho de *A. mellifera* foram encontrados um total de 25 tipos polínicos (Tabela 2). As famílias melhor representadas em número de tipos polínicos nas cargas de pólen foram: Fabaceae (4), Asteraceae (3) e Rubiaceae (3), Euphorbiaceae (2) e Arecaceae(2). Outras famílias (n=12) foram representadas por um tipo

polínico. Os tipos das cargas de pólen foram provenientes, em sua maioria, de diversas espécies herbáceas e arbustivas que se encontravam na periferia dos capões.

Os tipos polínicos encontrados no coletor (Fig. 2 e 3) variaram entre os meses, tanto na frequência quanto em riqueza de espécies (Figura 4). No período de dezembro a fevereiro, quando o coletor permaneceu fixado por três meses consecutivos foi registrado o maior número de tipos polínicos na armadilha de pólen (n=14), seguido pelo mês de outubro (n=13). As outras três amostras referentes aos meses de novembro, março e abril apresentaram menor riqueza, respectivamente, cinco, um e três tipos polínicos (Fig. 5). Os tipos polínicos Piperaceae e Schrophulariaceae ocorreram com menos de três grãos de pólen na amostras, sendo considerados, portanto, tipos polínicos contaminantes.

Dentre as espécies e gêneros considerados melitófilos no presente estudo, parte já havia sido indicada como potencialmente apícola no Pantanal (Pott & Pott 1986; Araújo 2001). Entretanto, tendo em vista que o sistema pantaneiro é caracterizado por uma dinâmica de secas e cheias anuais, o número de espécies floridas pode variar ao longo dos meses (Pott e Pott, 1986). Assim, seria esperado que as espécies utilizadas como recurso pelas abelhas também variassem ao longo do ano.

A análise das cargas de pólen permitiu inferir que determinadas espécies de plantas conhecidas por fornecerem néctar, também ofertam pólen para *A. mellifera* (e.g. *R. grandiflora* e *H. suaveolens*). Das espécies que ofertaram exclusivamente pólen, *S. montevidensis* foi observada sendo visitada apenas por *A. mellifera*. Flores com anteras poricidas (e.g. tipo *Solanum* e tipo Melastomataceae), foram visitadas por *A. mellifera*. Outras espécies exclusivamente poliníferas (e.g. *Slanum viarum* e *Senna splendida*) foram observadas sendo visitadas por abelhas que apresentam a capacidade de vibrar as anteras (Silveira et al., 2002), como *Bombus atratus*, *Xylocopa frontalis* e *Augoclhoropsis sp.* Entretanto, apesar de *Trigona fuscipennis* não ser uma abelha adaptada à polinização por

vibração, também foi observada coletando pólen em *S. splendida*, forçando o poro de abertura da antera com sua mandíbula.

Levantamento baseado em análises palinológicas de cargas polínicas de *Apis mellifera* em vegetação de domínio da Mata Atlântica (Ramalho et al., 2007) mostrou que as Famílias, Arecaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Rubiaceae estão entre as mais procuradas. Já em Piracicaba, num estudo realizado no *campus* da Universidade de São Paulo, mostrou que além dessas, Malvaceae e Poaceae também estão entre as famílias mais procuradas por *A. mellifera* (Carvalho et al., 1999). Apesar desses ambientes serem muito diferentes dos observados no Pantanal, esses resultados foram semelhantes aos encontrados no presente estudo, onde as espécies procuradas pelas abelhas foram principalmente herbáceo-arbustivas.

Em um estudo com flores artificiais, verificou-se que diferentes sub-espécies de *Apis mellifera* podem concentrar seus esforços no forrageamento em um único tipo floral, fidelidade essa importante para o sucesso reprodutivo das espécies envolvidas, incluindo aquelas cultivadas (Çakmak et al., 1998; Basualdo et al., 2000). Em consequência da fidelidade floral, quase todas as cargas do pólen de uma colônia são uniformemente derivadas de uma única espécie durante um determinado período de tempo e a proporção de cargas misturadas pode variar de 0 a 3% (Deodikar, 1965). Cargas polínicas compostas por uma única espécie também foram encontradas por Webby (2004). No nosso estudo, esse fato poderia justificar o registro no coletor de apenas o tipo polínico Onagraceae no mês de março. A família Onagraceae apresenta grande número de espécies no Pantanal, que ocorrem principalmente ao redor de capões e em meio ao campo inundável, onde permanecem até o solo secar, após o abaixamento da água acumulada durante o período de cheias.

Entretanto, na maioria dos meses amostrados as abelhas coletaram pólen de diversas fontes florais. De acordo com Schmidt & Buchmann (1993), as abelhas *A. mellifera* de uma colônia coletam pólen em várias espécies de plantas, desta forma apresentam um bom balanço

nutricional, o que se refletiu nos resultados aqui encontrados da maior riqueza de tipos polínicos “Importantes Ocasionalis”. Isso é esperado quando um maior número de espécies ocorre em floração num dado mês.

Algumas espécies utilizadas pelas abelhas não foram observadas nos censos na borda do capão, como *Acacia*, *Arecaceae*, *Cecropia* e *Myrcia*. Entretanto essas plantas ocorrem nos capões da mesma área estudada (Damasceno et al., 1999; Araújo, 2001), indicando que as abelhas habitantes do ninho monitorado buscavam recursos em áreas adjacentes ao capão amostrado.

Conclusões

1. O uso de armadilha aqui apresentada para coleta de pólen é um método eficaz para o estudo da dieta polínica de abelhas *A. mellifera* em ninhos naturais. Os tipos polínicos observados nas cargas de pólen recolhidas na armadilha são considerados caracterizadores de ambientes e formações vegetais da área de estudo (capões e entorno herbáceo), permitindo o reconhecimento da origem floral fornecedora do pólen durante o período analisado.

2. Neste estudo evidenciou-se que as abelhas *A. mellifera* forrageiam principalmente em plantas arbustivas e herbáceas, sendo que espécies deste hábito predominam nas bordas de capões e cordilheiras, bem como no campo inundável. Estas abelhas forrageiam também em flores de plantas de hábito arbóreo, principalmente entre outubro e novembro, período referente ao início de chuvas.

3. Sugere-se que a avaliação da flora do Pantanal como recurso de pólen para abelhas *A. mellifera* compreenda um maior número de capões e diversas paisagens, visto que a riqueza de espécies tende a aumentar em áreas mais amplas.

4. *Apis mellifera* ao se alimentar das mesmas fontes florais que as abelhas nativas atua como possível competidora. Uma proposta para o aproveitamento apícola para *A. mellifera* em grande escala neste ambiente deve ser amplamente discutida, avaliando a hipótese da

sobreposição na utilização dos recursos por parte dessas abelhas com a fauna nativa, bem como verificando o efeito da polinização dessas abelhas no sucesso reprodutivo das plantas que ocorrem no Pantanal.

Agradecimentos

Ao Roberto “das abelhas”, morador ribeirinho do Rio Miranda no Pantanal e, a Ana Neves, pela ajuda nos trabalhos de campo na fase inicial do projeto.

À Ângela Maria da Silva Corrêa pela ajuda na identificação do material polínico e à estagiária Priscila Rodrigues pela ajuda na confecção das laminas de microscopia.

À Pró-Reitoria de Pós Graduação (UFMS) pelo apoio logístico.

À Capes/ Fundect pela concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor.

Referências

- Araujo, A.C. 2001. **Flora, fenologia de floração e síndromes de polinização em capões do Pantanal Sul Mato Grossense**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. 109p.
- Barth, O.M. Botanical resources used by *Apis mellifera* determined by pollen analysis of royal jelly in Minas Gerais, Brazil. **Journal of Apicultural Researcher**, v.44, p 78-81, 2005.
- Barth, O.M. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, própolis and pollen loads of bees. **Scientia Agricola**, v.61, p.342-350, 2004.
- Basualdo, M., E. Bedascarrasbure & D. De Jong. Africanized honey bees (Hymenoptera: Apidae) have a greater fidelity to sunflowers than European honey bees. **Journal of Economic Entomology**, v. 22, p.304-307. 2000.
- Bragavan, S.; Smith, B.H. Olfactory conditioning in the honey bee, *Apis mellifera*: affects of odor intensity. **Physiology & Behaviour**, v.61, p.107-117, 1997.
- Carvalho, C.A.L.; Marchini, L.C.; Ros, P.B. Fontes de pólen utilizadas por *Apis mellifera* L. e algumas espécies de Trigonini (Apidae) em Piracicaba (SP). **Bragantia** **Brabantia** v.58, p.49-56, 1999.
- Çakmak, I. ; Hahhington, Wells; Firatli, Çetin. Response of *Apis mellifera syruaca* and *A.m. armeniaca* to Nectar Variations: Implications for Agriculture. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**. v.22, p. 561-571, 1998.
- Cook, S.M.; Awmack, C.S.; Murray, D.A.; Williams, I.H. Are honey bees foraging preferences affected by pollen amino acid composition? **Ecological Entomology**, v.28, p.622-627, 2003.
- Crailsheim, K. The protein balance of the honey bee worker. **Apidologie**, v.21, p.417-429, 1990.

- Damasceno, G.A.; Bezerra M.A.O.; Bortolotto I.; Pott, A. Aspectos florísticos e fitofisionômicos dos capões do Pantanal do Abobral. IN: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL— MANEJO E CONSERVAÇÃO. 1999. **Anais**. Corumbá: Embrapa & UFMS, II CPAP, 1999. p. 203-214.
- Deodikar, G.B., Melitto-palynology. **Indian Bee Journal**, v. 27, pp 59. 1965.
- Eltz, T.; Brühl, C.A.; Van Der Kaars, S.; Linsenmair, K.E. Assessing stingless bee pollen diet by analysis of garbage pellets: a new method. **Apidologie**, v.32, p.341-353. 2001.
- Engel, M.S. Geological History of the Bees (Hymenoptera:Apoidea). **Revista Tecnologia e Ambiente, Criciúma**, v.10, p. 9-33, 2004.
- Köppen, W. 1948. **Climatologia**. Fondo de Cultura Economica. Buenos Aires (Trad. De Guendriss du Klimakunde, 1923).
- Lorscheitter, M.L.. Palinologia de sedimentos quaternários do testemunho T15, cone Rio Grande do Sul, Brasil. **Descrições taxonômicas, parte II: Pesquisas**, v.22, p.89-127, 1989
- Luz, C.F.P. 2001. Determinação da origem geográfica e botânica do mel usando a análise palinológica. **O Apiário - Revista da Apiario**, Rio de Janeiro, v.160, p.14-17, 2001.
- Luz, C. F.P.; Thomé, M.L.; Barth O.M. Recursos tróficos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) na região de MorroAzul do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botanica**, v.30, p. 29-36, 2007.
- Maurizio,A. & J. Louveaux, **Pollens de plantes mellifères d'Europe**. Paris: INRA, 1965. 148p.
- Modro, A.F.H.; Message, D.; Luz, C.F.P.; Meira Neto, J.A.A. Composição e qualidade do pólen apícola coletado em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p. 1057-1065, 2007.

- Pernal, S.F.; Currie, R.W. Discrimination and preferences for pollen-based cues by foraging honeybees, *Apis mellifera* L. **Animal Behaviour**, v.63, p. 369-390, 2002.
- Pott, A., Pott, V.J. **Inventário da flora apícola do Pantanal em Mato Grosso do Sul**. CPAP/EMBRAPA n° 3 setembro. 1986. 17 pp.
- Pott, A. ; Pott, V. J. Flora do Pantanal - Listagem atual de Fanerógamas IN: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL—MANEJO E CONSERVAÇÃO. 1999. **Anais**. Corumbá: Embrapa & UFMS, II CPAP, 1999. p. 297-325.
- Ramalho, M.; Silva, M.D.; Carvalho, C.A.L. Dinâmica de Uso de Fontes de Pólen por *Melipona scutellaris* Latreille (Hymenoptera: Apidae): Uma Análise Comparativa com *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae), no Domínio Tropical Atlântico. **Neotropical Entomology**, v.36, p.38-045, 2007.
- Reis, V.D.A. dos. Pré-diagnóstico da cadeia de produtos apícolas de Mato Grosso do Sul. **Documentos-Embrapa Pantanal, Corumbá –MS**, v.60, p.01-31, 2003.
- Roubik, D.W.; Moreno, J.E.P. **Pollen and Spores of Barro Colorado Island**. Monograph in Systematic Botany. 1991. 268p.
- Salgado-Labouriau, M.L. **Contribuição à palinologia dos cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1973. 291p.
- Schmidt, J.O.; Buchmann, S.L. Other products of the hive. In: Grahan J.M (Ed.). **The hive and the honeybee**. Hamilton: DADANT & SONS, 1993. p. 927-988.
- Silveira, A.F.; Melo G.A.; Almeida, E.A.B. **Abelhas Brasileiras-Sistemática e Identificação**. Belo Horizonte 2002. 253p.
- Webby, R. Floral origin and seasonal variation of bee-collected pollens from individual colonies in New Zeland. **Journal of Apicultural Researcher**, v.43, p.83-92, 2004.

Zander, E. **Beitraege zur Herkunftsbestimmung bei Honig**. I. Verlag der Reichsfachgruppe Imker E.V., Berlin. 1935. 343pp.

Zerbo, A.C.; Moraes R.L.M.S.; Brochetto-Braga, M.R. Protein requirements in larvae and adults of *Scaptotrigona postica* (Hymenoptera: Apidia, Meliponinae): midgut proteolytic activity and pollen digestion. **Comparative Biochemistry Physiology**, v.129,p.139-147. **2001.**

Tabela 1. Famílias botânicas, nomes das espécies, recursos (Rec) potenciais oferecido pela planta (p= pólen, n= néctar) e período de floração das plantas na borda de um capão no Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul.

Famílias	Espécie	Rec	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr
Alismataceae	<i>Echinodorus paniculatus</i>	p+n					X		
	<i>Echinodorus tennelus</i>	p							X
Asteraceae	<i>Wedelia brachycarpa</i>	p+n	X	X	X	X			
	<i>Centratherum punctatum</i>	p+n		X		X			
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	p	X	X	X		X		X
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania hispida</i>	p	X	X	X		X	X	X
	<i>Croton sarcopetaloides</i>	p+n		X		X			
Fabaceae	<i>Senna splendida</i>	p		X	X	X	X	X	
	<i>Senna occidentalis</i>	p							X
	<i>Senna spectabilis</i>	p							X
Hippocrateaceae	<i>Hippocratea volubilis</i>	p+n		X			X		X
Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i>	p+n	X	X	X	X	X	X	X
Lythraceae	<i>Adenaria floribunda</i>	p+n		X	X	X	X	X	X
Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	p+n	X						
	<i>Sida linifolia</i>	p+n	X						
	<i>Melochia parvifolia</i>	p+n		X	X	X	X	X	X
	<i>Sida santaremensis</i>	p+n				X			
	<i>Sida viarum</i>	p+n							X
	<i>Melochia simplex</i>	p+n							X
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	p+n					X		X
Portulacaceae	<i>Portulaca fluvialis</i>	p				X			
Rubiaceae	<i>Staelia thymoides</i>	p+n	X						
	<i>Psychotria carthaginensis</i>	p+n	X						
	<i>Richardia grandiflora</i>	p+n	X	X	X	X	X		
Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i>	p+n					X		
Schrophulariaceae	<i>Scoparia montevidensis</i>	p	X		X	X	X		
	<i>Bacopa australis</i>	p+n					X		X
Solanaceae	<i>Solanum viarum</i>	p	X	X		X	X		X

Tabela 2. Dominância dos tipos polínicos nas cargas de pólen forrageadas no Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul, no período de estudo. (D- Dominante, A-Acessório, I-Isolado Importante, O- Isolado Ocasional.

Tipo polínico	out	nov	dez-fev	mar	abr
<i>Bactris</i>	I				
Arecaceae	I				O
<i>Cecropia</i>	A	A			
<i>Elephantopus</i>	O		A		
<i>Wedelia</i>	A	I	O		
<i>Sorocea</i>	O				
<i>Richardia</i>	O	D	I		
<i>Hyptis</i>	O				
Euphorbiaceae	O	I			
<i>Myrcia</i>	O	O			
Melastomataceae/Combretaceae	O				
<i>Croton</i>	O				
Poaceae	O				
<i>Acacia</i>	O				
<i>Borreria</i>		I	I		
Sterculiaceae			O		
<i>Mimosa</i> tipo 1			I		
Alismataceae			I		
Sapindaceae			O		
<i>Mimosa</i> tipo 2			A		
Asteraceae			O		
Onagraceae				D	
Fabaceae					A
<i>Solanum</i>					A
Rubiaceae					A

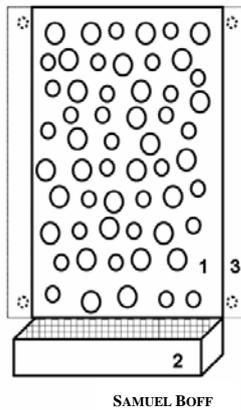


Figura 1. Esquema do coletor utilizado para coleta de grãos de pólen, acoplado a um ninho natural de *Apis mellifera* em um capão no Pantanal sul mato-grossense. (1) placa metálica perfurada (4-5mm), (2) caixa coletora do pólen com tela de proteção (3) abas de fixação.

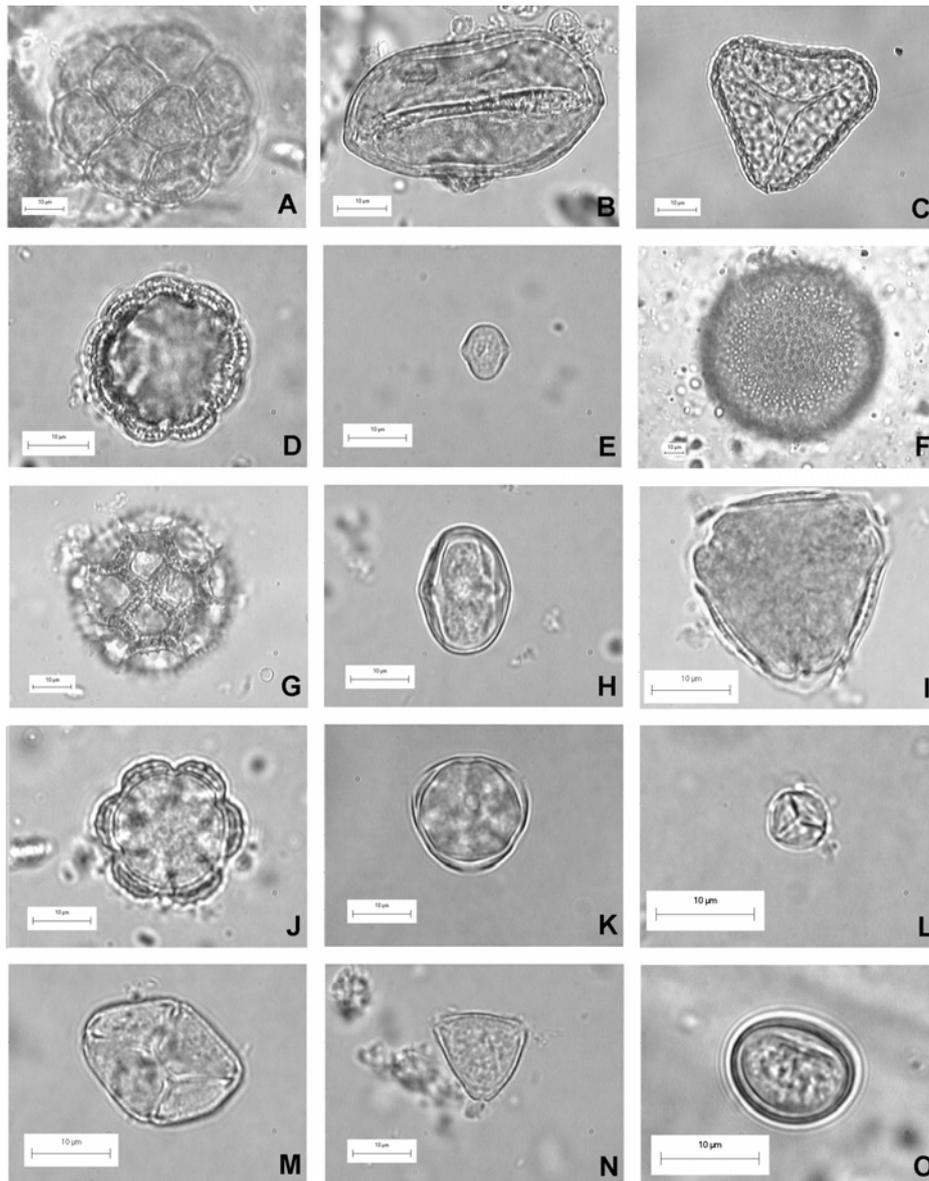


Figura 2. Fotomicrografias de grãos de pólen observados nas amostras de cargas de pólen de *Apis mellifera* L. recolhidas de ninho natural no Pantanal sul-matogrossense. **A.** *Acacia*. **B.** Areaceae. **C.** *Bactris*. **D.** *Borreria*. **E.** *Cecropia*. **F.** *Croton*. **G.** *Elephantopus*. **H.** Euphorbiaceae. **I.** Fabaceae. **J.** *Hyptis*. **K.** Melastomataceae/Combretaceae. **L.** *Mimosa* tipo 2. **M.** *Mimosa* tipo 1 **N.** *Myrcia*. **O.** *Piper*. Escalas nas figuras = 10µm.

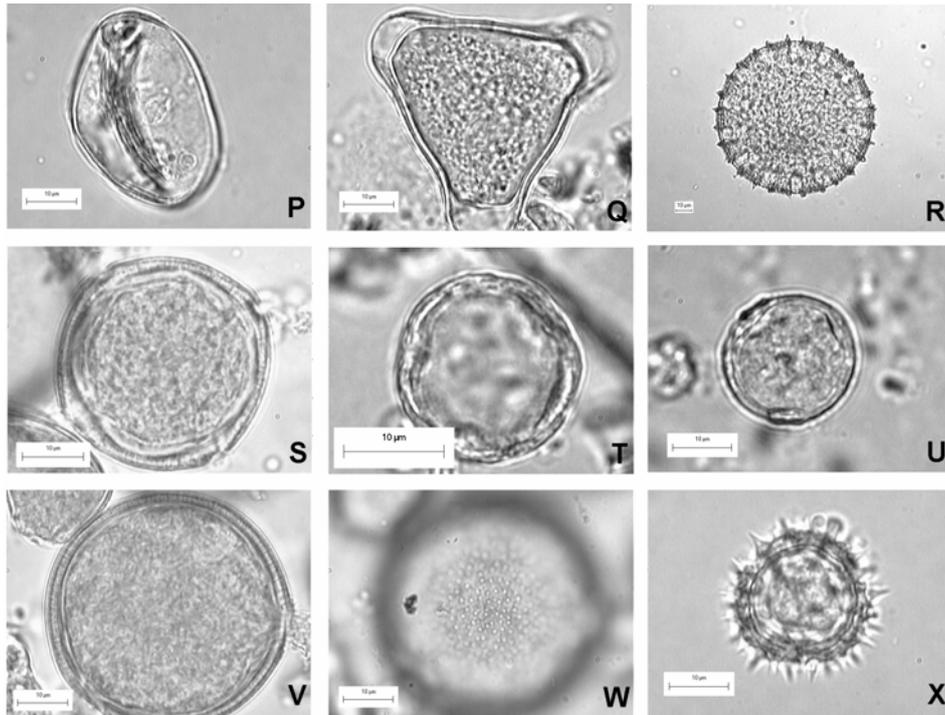
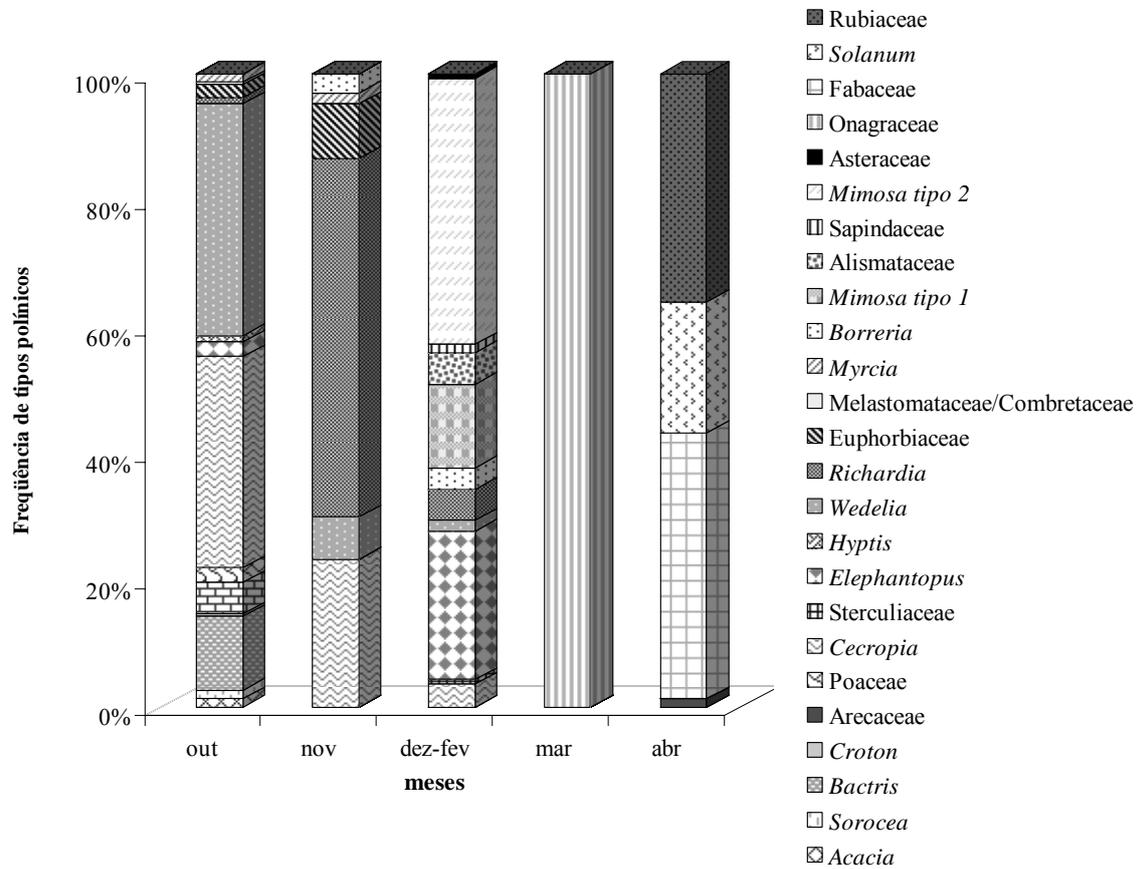


Figura 3. Fotomicrografia em microscopia óptica de grãos de pólen observados nas amostras de cargas de pólen de *Apis mellifera* L. recolhidas de ninho natural no Pantanal sul-matogrossense. **P.** Poaceae. **Q.** Onagraceae. **R.** Ricardia. **S.** Rubiaceae. **T.** Alismataceae. **U.** *Sorocea*. **V.** Sterculiaceae, corte óptico. **W.** Sterculiaceae, superfície. **X.** *Wedelia*. Escalas nas figuras = 10µm. figuras = 10µm.

Figura 4. Freqüências relativas dos tipos polínicos encontrados nas cargas de pólen retidas no coletor acoplado ao ninho natural de *Apis mellifera* em um capão do Pantanal do Abobral, MS, no período de outubro de 2006 a abril de 2007.



4. Considerações Finais

A partir da polinização as plantas podem vir a formar frutos e sementes, que são partes constituintes da alimentação de animais e dos seres humanos. Dessa maneira a preservação do meio ambiente se faz necessária. Zelar pelos polinizadores significa também manter a variabilidade genética dos vegetais e dos nossos alimentos (Alves dos Santos 2003). Sendo o Pantanal um dos ecossistemas mais peculiares do mundo e vista a importância das abelhas e vespas para a reprodução das plantas, manutenção, ampliação e promoção da biodiversidade (Michener, 2000, Kerr, 2001) estudos deste foco devem ser realizados, principalmente na região do Pantanal onde o conhecimento da apifauna bem como das fontes florais necessitam ser ampliados.

4.1-Referências

- Alves-dos-Santos, I. 2003. Trap-nesting bees and wasps on the University Campus in São Paulo, Southeastern Brazil (Hymenoptera: Aculeata). **J. Kansas Entomol. Soc. 76: 328-334.**
- Kerr, E.W.,Carvalho.,G.A., Silva, A.C. E Assis, M.G.P. 2001. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade Amazônica. **Parcerias Estratégicas 12: 21- 41.**
- Michener, C.D. 2000. **The bees of the world.** Library of Congress Cataloging-in publication data. 986p.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)