



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

16430 - A Lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St. Hil.) como um Significativo Elemento para a Manutenção da Fauna de Abelhas Polinizadoras de Culturas

The Lobeira (Solanum lycocarpum A. St. Hil.) as Significant Element in Maintaining the Fauna of Pollinating Crop Bees

TAVARES, Paulo Roberto de Abreu¹; ALVES-JUNIOR, Valter Vieira²; MORAIS, Gláucia Almeida de³

¹Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, paulo_robertoivi@hotmail.com;

²Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, ValterAlves@ufgd.edu.br;

³Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Ivinhema, MS, gamorais@uems.br.

Resumo: Objetivou-se testar o papel de *Solanum lycocarpum* como fonte de recurso para a manutenção de abelhas importantes aos plantios agrícolas, pelo estudo fenológico qualitativo de uma população. As observações fenológicas foram realizadas na borda de um fragmento secundário, em Ivinhema-MS, de julho de 2012 a julho de 2013. Coletaram-se 322 abelhas, pertencentes a 12 espécies das famílias Apidae e Andrenidae, especialmente *Ephicaris flava* (56,2%), *Centris scopipes* (21,1%) e *Oxaea flavescens* (8,4%). Estas, juntamente com *Centris analis*, possuem porte corporal grande e comportamento de vibração nas flores, sendo consideradas polinizadoras efetivas de *S. lycocarpum*. A população apresentou padrão de floração contínuo e quantitativamente uniforme. Tal padrão de florescimento de *S. lycocarpum* permite considerar a espécie como excelente fonte de recurso para a guilda de abelhas polinizadoras. Recomenda-se o seu plantio ou a manutenção de suas populações visando a melhoria dos serviços ecossistêmicos de polinização de plantas de interesse econômico ou plantas nativas, que delas dependam.

Palavras-chave: Solanaceae, polinização, serviços ambientais.

Abstract: The aim was to demonstrate the role of *Solanum lycocarpum* as a resource for maintenance of bees important to agricultural plantations, by a qualitative phenological study of a population. Phenological observations were carried out at the edge of a secondary fragment, in Ivinhema-MS, from July 2012 to July 2013. It was collected 322 bees belonging to 12 species of the families Apidae and Andrenidae, especially *Ephicaris flava* (56.2%), *Centris scopipes* (21.1%) and *Oxaea flavescens* (8.4%). These, along with *Centris analis*, have large body size and vibration behavior in the flowers, being considered effective pollinators of *S. lycocarpum*. The population presented continuous flowering pattern and quantitatively uniform. It is recommended planting or the maintenance of their populations in order to improve ecosystemic pollination services of crops or native plants that depend on them.

Keywords: Solanaceae, pollination, environmental services.

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 4, Nov 2014



- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Introdução

O papel funcional dos serviços ecossistêmicos prestados pelos polinizadores é fundamental na manutenção da biodiversidade e da composição florística (KEVAN & VIANA, 2003; BIESMEIJER et al., 2006; POTTS et al., 2010). Ollerton et al. (2011) avaliaram a literatura a respeito e afirmaram que 87,5% das plantas com flores conhecidas dependem em algum momento de animais polinizadores. Há muito tempo a ação dos polinizadores é conhecida e considerada como um elemento chave da produção agrícola e da conservação ambiental (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012). Embora muitos grupos de insetos sejam conhecidos como polinizadores, as abelhas constituem o grupo mais importante em número e diversidade, em especial quando se trata de regiões tropicais (BAWA et al., 1985; BAWA, 1990).

No entanto, diversos fatores que resultam em modificações da paisagem, podem causar o declínio das populações de abelhas. O desmatamento, a fragmentação de ambientes naturais (FAHRIG, 2003), o uso de inseticidas, a retirada de ninhos da natureza para coleta de mel e outros produtos podem reduzir as populações das espécies de insetos sociais (KREMEN et al., 2002). A introdução de espécies capazes de competir com as abelhas nativas, principalmente pelos recursos florais, também pode causar uma diminuição dessas populações (KEVAN & VIANA, 2003). As alterações da paisagem vêm sendo consideradas como as principais causas da limitação e declínio dos serviços de polinização (KREMEN et al., 2002; STEFFAN-DEWENTER & WESTPHAL, 2008). Consequentemente, o fluxo de pólen e a reprodução sexuada das espécies vegetais são alterados, acarretando, na maioria dos casos, em redução na quantidade e qualidade de frutos e sementes produzidas (AGUILAR et al., 2006; CHACOFF & AIZEN, 2006). O papel dos polinizadores na agricultura tem sido mais evidente nas últimas décadas, pois a agricultura tem se tornado cada vez mais dependente desses organismos, tanto nos países desenvolvidos quanto nos em desenvolvimento (GALLAI et al., 2009).

A lobeira, *Solanum lycocarpum* A. St. Hil. (Solanaceae), é uma importante espécie pioneira (MARTINS, 2005). Ela pode ser encontrada nas vegetações do tipo Campo Sujo, Cerrado e Cerradão (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2003) e em campos abertos, em especial nas formações secundárias, entre as quais se destacam as áreas antropizadas (MARTINS, 2005). Corrêa (1984) salienta que *S. lycocarpum* apresenta porte arbustivo, é muito ramosa, com ramos cilíndricos, lenhosos e um pouco tortuosos. Em um mesmo indivíduo são produzidas flores hermafroditas e flores funcionalmente masculinas (andromonóicas) (OLIVEIRA FILHO & OLIVEIRA, 1988).



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

As flores de *S. lycocarpum* estão reunidas em inflorescências cimosas (GALASSI et al., 2006), apresentam corola de coloração roxa, contêm cinco anteras coniventes, de amarelo intenso, poricidas, que rodeiam a estrutura do gineceu. A presença de anteras poricidas é característica do gênero *Solanum* (SOUZA & LORENZI, 2005).

É uma espécie nativa do Cerrado que apresenta grande importância ecológica como fonte de alimento para animais silvestres (ALMEIDA et al., 1998). Seu nome popular “lobeira” ou “fruta de lobo” se deve aos seus frutos servirem de alimentação para o lobo guará. As plantas dessa espécie crescem e se desenvolvem em condições ambientais extremas, tais como terras ácidas e pobres em nutrientes, e é capaz de suportar um clima árido e períodos de seca prolongados. É capaz de resistir a ciclos anuais de queimadas, sendo então considerada como uma espécie invasora de áreas devastadas pelo homem bem como de pastagens (CAMPOS, 1994).

As espécies invasoras são colonizadoras, se estabelecem e mudam o ambiente, propiciando condições adequadas para que espécies mais exigentes e de crescimento lento se estabeleçam posteriormente (RICKLEFS, 2003). Além disso, a espécie colonizadora pode apresentar recursos que propiciem a interação com a fauna, como frutos, sementes, pólen, néctar, óleos, contribuindo com a sustentabilidade do processo sucessional.

Essas características tornam relevante o estudo da utilização da lobeira em sistemas agroecológicos, por seu potencial como uma espécie importante para a manutenção de organismos polinizadores, especialmente as abelhas. Objetivou-se demonstrar o papel de *S. lycocarpum* como fonte de recurso para a manutenção de abelhas importantes aos plantios agrícolas por meio do estudo fenológico qualitativo de uma população.

Metodologia

S. lycocarpum apresenta porte arbustivo, é muito ramosa, com ramos cilíndricos, lenhosos, fistulosos, um pouco tortuosos e revestidos com densos pelos estrelados (Corrêa 1984). Em um mesmo indivíduo são produzidas flores hermafroditas e flores funcionalmente masculinas (andromonóicas) (OLIVEIRA FILHO & OLIVEIRA, 1988). As flores de *S. lycocarpum* estão reunidas em inflorescências cimosas (GALASSI et al., 2006), apresentam corola de coloração roxa, contêm cinco anteras coniventes, de amarelo intenso, poricidas, que rodeiam a estrutura do gineceu. A presença de anteras poricidas é característica do gênero *Solanum* (SOUZA & LORENZI, 2005).

A fenologia de floração e frutificação dos indivíduos (15) de *S. lycocarpum* foi

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 4, Nov 2014



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

caracterizada pelo período que compreende a produção de botões florais, floração e produção de frutos maduros. As observações fenológicas foram realizadas entre julho de 2012 e julho de 2013, na borda de um fragmento de Floresta Secundária (22°16'43"S; 53°48'47"O), na área rural do Município de Ivinhema, Mato Grosso do Sul. Foi registrada a presença das fenofases e foi analisada a sincronia das fenofases reprodutivas utilizando o método do Índice de Atividade. Tal método consiste na constatação da presença ou ausência da fenofase no indivíduo, não sendo avaliada quantitativa ou qualitativamente (BENCKE & MORELLATO, 2002). O tempo de desenvolvimento da flor foi registrado utilizando-se de marcações com etiquetas, a partir do surgimento dos botões até a queda da flor em 10 inflorescências, determinando-se o tempo médio investido pela espécie para completar as fenofases de botão floral e flor.

As coletas das abelhas visitantes foram realizadas com rede entomológica, diretamente das flores de *S. lycocarpum*, durante o processo de floração plena, entre as 6h00 e 18h15min, nos primeiros 15 minutos de cada hora. Essas avaliações aconteceram em um número variável de flores pertencentes a 15 indivíduos de *S. lycocarpum* durante 10 dias não necessariamente consecutivos. As abelhas mais abundantes foram classificadas quanto ao tamanho de acordo com métodos propostos por Roubik (1989). Os indivíduos capturados foram sacrificados em câmara mortífera contendo acetato de etila e separados em recipientes previamente identificados em relação ao período de coleta. Os exemplares encontram-se depositados no Laboratório de Apicultura da FCBA-UFGD.

Resultados e discussões

As inflorescências apresentaram uma ou duas flores abertas ao mesmo tempo, em que em uma mesma inflorescência, era possível encontrar botões florais em diferentes estágios de desenvolvimento. Além disso, as flores recém-abertas apresentavam coloração mais forte e a corola se tornava mais clara à medida que ficavam mais velhas, confirmando as informações de Oliveira Filho & Oliveira (1988). Geralmente eram encontrados dois botões florais em pré-antese nas inflorescências em que apenas uma flor estava aberta. Já nas que apresentavam duas flores abertas, apenas um botão em pré-antese era observado.

Flores de *S. lycocarpum* oferecem apenas pólen como recompensa para seus visitantes. Plantas com flores deste tipo apresentam anteras vistosas como uma forma de sinalização para as abelhas em relação à fonte de recurso (Vogel 1978). Essa característica foi observada na espécie em estudo principalmente nas primeiras horas após a antese. Quanto ao período de antese, a abertura dos lobos

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

da maioria das flores ocorreu durante a manhã, iniciando-se entre 5h00 e 8h00, com a abertura gradativa até a expansão total da corola. Porém algumas flores se abriram em outros períodos do dia. O cone de anteras começa a aparecer assim que a corola se abre.

No início do período de observações (julho 2012), já havia indivíduos com flores, frutos e botões em diferentes estágios de desenvolvimento. Em meados do mês de setembro houve uma redução significativa do número de plantas com produção de botões e flores, cessando por completo em novembro, época em que se encontravam frutos secos ou em fase final de maturação (Tabela 1).

O período de surgimento e desenvolvimento das novas inflorescências e de botões florais iniciou-se após as primeiras chuvas no início do mês de dezembro, porém a maior frequência de arbustos com botões florais e flores (100%) ocorreu no final de Janeiro de 2013, sendo que alguns indivíduos já apresentavam frutos no início de desenvolvimento (Tabela 1).

No mês de fevereiro, todos os indivíduos reiniciaram a produção de inflorescências quando também foi possível observar abundância de frutos imaturos. No mês de março houve a diminuição do número de indivíduos (66,6%) com produção de novas inflorescências, flores e frutos e, por consequência desse evento, o mês de abril foi aquele em que se observou o menor número de flores abertas. No entanto, em maio iniciou-se novamente a produção de botões em grandes quantidades, entretanto, nesse período a área sofreu com as queimadas provocadas pelo homem.

Tabela 1. Comportamento fenológico da população de *S. lycocarpum* localizada na área rural do município de Ivinhema, MS, de julho de 2012 a julho de 2013.

Ano	2012					2013								
	Mês	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J
Fenofase														
Botões florais														
Flores														
Frutos imaturos														
Frutos maduros														

Em junho apenas 33,3% dos indivíduos que não foram atingidos com as queimadas apresentaram algumas flores abertas. No mês de julho poucos indivíduos apresentaram flores abertas, porém observou-se que 100% dos arbustos que



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

restaram apresentavam uma grande quantidade de frutos imaturos e maduros produzidos a partir de flores que se abriram nas fases reprodutivas anteriores (Tabela 1). Ocorreu um decréscimo na produção de flores e frutos nos meses próximos ao inverno. Marques & Oliveira (2004), salientam que as plantas estão sujeitas às variações ambientais locais que podem ter influência no seu comportamento fenológico. Ainda esses autores relatam que a temperatura, umidade relativa do ar e o fotoperíodo, podem interferir na produção e no desenvolvimento de botões, flores e frutos, o que pode explicar os padrões fenológicos observados em *S. lycocarpum*.

Levando em consideração as características observadas, a população de *S. lycocarpum* apresentou um padrão de floração contínuo, segundo a classificação Newstrom et al. (1994). Observou-se ainda que essa população apresentou sincronia em sua floração, o que atrai um maior número de visitantes florais (Primack 1980; Augspurger 1981). Isso gera aumento nas taxas de visitas às flores e no transporte de pólen entre as plantas, elevando os níveis de polinização. Dessa forma, a espécie estudada pode atuar como um atrativo da fauna de polinizadores (abelhas), aumentando a produtividade de áreas cultivadas que façam parte de um sistema agroecológico, tendo *S. lycocarpum* como um atrativo eficaz em relação às abelhas.

Cada uma das inflorescências avaliadas (n=10) produziram 13 botões que se desenvolveram em flores, em um tempo médio de $28,6 \pm 2,7$ dias. Para o desenvolvimento dos frutos, até o amadurecimento completo, foram necessários $119,7 \pm 6,7$ dias. Assim, são necessários de 4 a 5 meses para uma inflorescência de *S. lycocarpum* completar toda a sua fase reprodutiva.

Nos 10 dias de avaliação dos visitantes florais, a quantidade de flores foi uniforme ($X^2 = 12,82$; $p = 0,1708$) e foram observadas 322 abelhas, pertencentes a 12 espécies distribuídas em duas famílias (Apidae e Andrenidae), forrageando as flores. A família Apidae foi representada por 10 espécies e 90,7% dos indivíduos coletados. Andrenidae foi representada por duas espécies pertencentes a um único gênero representando 9,03% dos indivíduos. A espécie de abelha mais abundante foi *Ephicaris flava* Friese, 1900, com 56,2%, seguida por *Centris scopipes* Friese, 1899 com 21,1%, *Oxaea flavescens* Klug, 1807 8,4%, *Exomalopsis fulvofasciata* Smith, 1879 6,2%, *C. analis* Fabricius, 1804 4,7%, *Ephicaris* sp 0,9%, *E. maculata* Smith, 1874, *Oxaea* sp, 0,6% e *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, *Tetrapedia diversipes* Klug, 1810, *Eufriesea nigrescens* Friese, 1923 e *Xylocopa frontalis* Oliver, 1789, com 0,3%.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Tanto *E. flava*, *C. scopipes*, *O. flavescens* e *C. analis* apresentam porte corporal grande (Tabela 2) e, devido ao comportamento de vibração apresentado nas flores, foram consideradas polinizadoras efetivas de *S. lycocarpum*, especialmente *E. flava*, considerada a principal polinizadora pela frequência e abundância (dados não mostrados). Esta capacidade de vibração é essencial para ocorrer a liberação dos grãos de pólen em anteras poricidas, as quais não expõem esse recurso, exigindo maior gasto energético para sua liberação (THORP & ESTE, 1975).

Tabela 2. Abelhas visitantes mais abundantes nas flores de *S. lycocarpum*, classificadas quanto ao comprimento corporal de acordo com Roubik (1989).

Família/espécie	Comprimento Corporal
Apidae	
<i>E. flava</i>	Grande
<i>C. scopipes</i>	Grande
<i>E. fulvofasciata</i>	Médio
<i>C. analis</i>	Grande
Andrenidae	
<i>O. flavescens</i>	Grande

Em relação aos eventos fenológicos registrados em *S. lycocarpum*, observou-se que os longos períodos em que os indivíduos dessa espécie permanecem produzindo flores podem contribuir com a manutenção das espécies de abelhas visitantes de suas flores, favorecendo e intensificando o processo de polinização cruzada, e com isso a manutenção e desenvolvimento da planta na região. Ao mesmo tempo, podem contribuir com o sucesso da agricultura local, visto que muitas culturas são representadas por espécies de solanáceas com o mesmo padrão de anteras que necessitam do comportamento estereotipado de vibração dos visitantes para a liberação dos grãos de pólen, tais como: o tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller), a beringela (*Solanum melongena* L.), o jiló (*Solanum gilo* Raddi), pimentas e pimentões (*Capsicum* spp.), mencionadas por Raw (2000) e há culturas com flores grandes (maracujá, por exemplo) que dependem de polinizadores com tamanhos corporais maiores para a efetividade do processo (RUGGIERO, 1980), como os observados em *S. lycocarpum*.

Os sistemas agroflorestais têm surgido como alternativa para a manutenção da biodiversidade em áreas impactadas pela monocultura e refletem a necessidade de produção agrícola atrelada a práticas ecológicas e socialmente sustentáveis (FERREIRA, 2008).



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Imperatriz-Fonseca et al. (2012) ressaltam que tanto a agricultura bem sucedida como a manutenção da biodiversidade natural depende da sobrevivência de habitats naturais e, no caso da agricultura em particular, do relacionamento espacial entre habitats naturais e culturas agrícolas, havendo necessidade de se estabelecer prioridades conservacionistas na paisagem agrícola, a fim de preservar a agrobiodiversidade pelo desenvolvimento de uma agricultura sustentável e de serviços realizados por polinizadores.

As informações sobre a biologia, comportamento de pastejo e eficiência polinizadora da maioria das espécies de abelhas silvestres ainda são insuficientes para um perfeito manejo das mesmas (D'ávila e Marchini 2005). Muitas podem estar associadas de alguma forma a plantas de interesse econômico, sejam cultivadas ou silvestres. Estudos como este podem auxiliar a encontrar formas de melhorar os índices de polinização das culturas, e também contribuir com alternativas economicamente viáveis para preservar a diversidade biológica de nossa fauna apícola de polinizadores.

Conclusões

O padrão de florescimento de *S. lycocarpum*, praticamente contínuo durante todo o período estudado, permite considerar a espécie como excelente fonte de recurso para a guilda de abelhas polinizadoras.

Recomenda-se o seu plantio ou a manutenção de suas populações visando a melhoria dos serviços de polinização de plantas de interesse econômico ou plantas silvestres, que delas dependem.

Referências bibliográficas

AGUILAR, R.; ASHWORTH, L.; GALETTO, L.; AIZEN, M. A. Plant reproductive susceptibility to habitat fragmentation: review and synthesis through a meta-analysis. **Ecology Letters**, v. 9, n. 8, p. 968-980, 2006.

AUGSPURGER, C. K. Reproductive synchrony of a tropical plant: experimental effects of pollinators and seed predators on *Hybanthus prunifolius* (Violaceae). **Ecology**, v. 62, n. 3, p. 775-788, 1981.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: Espécies vegetais úteis, 1ª Ed, Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 1998, p. 464.



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

BAWA, K. S. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. **Annual Review of Ecological Systems**, v. 21, p. 399-422, 1990.

BAWA, K. S.; BULLOCK, S. H.; PERRY, D. R.; COVILLE, R. E.; GRAYUM, M. H. Reproductive biology of tropical Lowland rain forest trees, II, Pollination mechanisms. **American Journal of Botany**, v. 72, n. 3, p. 346-356, 1985.

BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira Botânica**, v. 25, n.3, p. 269-275, 2002.

BIESMEIJER, J. C.; ROBERTS, S. P. M.; REEMER, M.; OHLEMULLER, R.; EDWARDS, M.; PEETERS, T.; SCHAFEFERS, A. P.; POTTS, S.; KLEUKERS, R.; THOMAS, C. D.; SETTELE, J.; KUNIN, W. E. Parallel Declines in Pollinators and Insect-pollinated Plants in Britain the Netherlands. **Science**, v. 313, n. 5785, p. 351-354, 2006.

CAMPOS, J. M. **O eterno plantio**: um reencontro com a natureza. 1ª Ed, São Paulo: Pensamento, 1994, p. 250.

CHACOFF, N. P.; AIZEN, M. A. Edge effects on flower visiting insects in grapefruit plantations bordering premontane subtropical forest. **Journal of Applied Ecology**, v. 43, n. 1, p. 18-27, 2006.

CORRÊA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e exóticas cultivadas**. Brasília: Ministério da Agricultura/Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984, v. 6, 747p.

D'AVILA, M.; MARCHINI, L.C. Revisão bibliográfica: polinização realizada por abelhas em culturas de importância econômica no Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, v. 62, n. 1, p. 79-90, 2005.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, v. 34, p. 487-515, 2003.

FERREIRA, F. M. C. **A polinização como um serviço do ecossistema**: uma estratégia econômica para a conservação. 2008. 86 f. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre) – Universidade Federal de Minas Gerais. 2008.



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

GALLAI, N., SALLES, J. M., SETTELE, J.; VAISSIERE, B. E. Economic Valuation of the Vulnerability of World Agriculture Confronted with Pollinator Decline. **Ecological Economics**, v. 68, n. 3, p. 810-821, 2009.

GALASSI, S.C.; MELLO-SILVA, R.; SILVA, T.R.S. Flora de Grão-Mongol, Minas Gerais: Solanaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 24, p. 101-105, 2006.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. **Polinizadores no Brasil: Contribuição e Perspectivas para a Biodiversidade, Uso Sustentável, Conservação e Serviços Ambientais**. 1ª Ed. USP: São Paulo, 2012, 488 p.

KEVAN, P.; VIANA, B. F. The global decline of pollination services. **Biodiversity**, v.4, n. 4, p. 3-8, 2003.

KREMEN, C.; WILLIAMS, N. M.; THORP, R. W. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. **Proceedings of the National Academy of USA**, v.99, n. 26, p. 16812-16816, 2002.

MARQUES, M. C. M.; OLIVEIRA, P. E. A. M. Fenologia de espécies do dossel e do sub-bosque de duas Florestas de Restingas na Ilha do Mel, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 4, p. 713-723, 2004.

MARTINS, K. **Diversidade genética e fluxo gênico via pólen e semente em populações de *Solanum lycocarpum* A. ST. HIL. (Solanaceae) no sudeste de Goiás**. 2005.128 f. Tese (Doutorado em genética e melhoramento de plantas) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

NEWSTROM, L. E.; FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, v. 26, n. 2, p. 141-159, 1994.

OLLERTON, J.; WINFREE, R.; TARRANT, S. How many flowering plants are pollinated by animals?. **Oikos**, v.120, n. 3, p. 321-326, 2011.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; OLIVEIRA, L. C. A. Biologia floral de uma população de *Solanum lycocarpum* St, Hill, (Solanaceae) em Lavras MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 11, n. 1/2, p. 23-32, 1988.



- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

OLIVEIRA JUNIOR, E. N.; SANTOS, C. D.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D.; LOPEZ SANTOS, J. Z. Análise nutricional da fruta-de-lobo (*Solanum lycocarpum* St. Hil.) durante o amadurecimento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p. 846-851, 2003.

POTTS, S.; BIESMEIJER, J. C.; KREMEN, C.; NEUMANN, P.; SCHWEIGER, O.; KUNIN, W. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 25, n. 6, p. 345-353, 2010.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5ª Ed., Rio de Janeiro: Guanabra Koogan, 2003, p. 542.

PRIMACK, R. B. Phenological variation within natural populations: flowering in New Zealand montane shrubs. **Journal of Ecology**, v. 68, n. 2, p. 849-862, 1980.

RAW, A. Foraging behaviour of wild bees at hot pepper flowers (*Capsicum annuum*) and its possible influence on cross pollination. **Annals of Botany**, v. 84, n. 4, p.487-492, 2000.

ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees**. New York: Cambridge University Press, 1989, p. 514.

RUGGIERO, C. Alguns fatores que podem influir na frutificação do maracujazeiro. In: RUGGIERO, C. **Cultura do Maracujazeiro**. Jaboticabal, F.C.A.N. p.76-85, 1980.

STEFFAN-DEWENTER, I.; WESTPHAL, C. The interplay of pollinator diversity, pollination services and landscape change. **Journal of Applied Ecology**, v. 45, n. 3, p. 737-741, 2008.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II, Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2005, 640p.

THORP, R. W.; ESTES, J. R. Intrafloral behavior of bees on flowers of *Cassia fasciculata*. **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 48, n. 2, p. 175-184, 1975.



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

VOGEL, S. Evolutionary shifts from reward to deception in pollen flowers. In: RICHARDS, A. J. **The pollination of flower by insects**. Linnean Society Symposium Series. Academic Press, v. 6, n. 6, p. 89-96, 1978.