



JOÃO BATISTA DALLÓ

**BIODIVERSIDADE E ETOLOGIA DE VESPAS SOCIAIS
(HYMENOPTERA, VESPIDAE) EM CULTURA DE BUCHA VEGETAL
Luffa aegyptiaca MILL.**

INCONFIDENTES - MG

2016

JOÃO BATISTA DALLÓ

**BIODIVERSIDADE E ETOLOGIA DE VESPAS SOCIAIS
(HYMENOPTERA, VESPIDAE) EM CULTURA DE BUCHA VEGETAL
Luffa aegyptiaca MILL.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como pré-requisito de conclusão de curso em Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus Inconfidentes*, para obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Ph.D. Marcos Magalhães de Souza

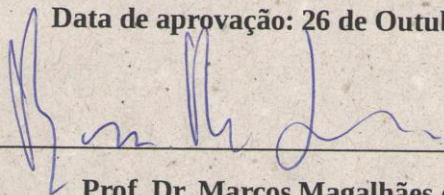
INCONFIDENTES – MG

2016

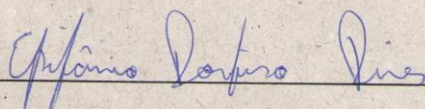
JOÃO BATISTA DALLÓ

BIODIVERSIDADE E ETOLOGIA DE VESPAS SOCIAIS
(HYMENOPTERA, VESPIDAE) EM CULTURA DE BUCHA VEGETAL
Luffa aegyptiaca MILL.

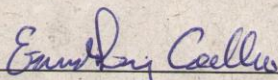
Data de aprovação: 26 de Outubro de 2016



Prof. Dr. Marcos Magalhães de Souza
(IFSULDEMINAS- *Campus Inconfidentes*)



Prof. Msc. Epifânio Porfírio Pires
(UFLA- Universidade Federal de Lavras)



Prof. Dr. Evando Luiz Coelho
(IFSULDEMINAS- *Campus Inconfidentes*)

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Dr. Marcos Magalhães de Souza e ao meu coorientador Dr. Evando Luis Coelho por terem cooperado na elaboração do trabalho e nas coletas de dados, a minha família que me deu todo o apoio necessário, aos proprietários da lavoura de bucha, Wanderlei Mariano dos Santos e Antônio Mariano dos Santos, aos colegas Alan Prandini, Luan Oliveira e Lucas Rocha Millani pelo auxílio em campo e ao IFSULDEMINAS Campus Inconfidentes,

Agradeço também a Angêla Brunismann pela ajuda prestada na busca por referencial teórico e na organização da pesquisa e a Tamiris Rocha por ter ajudado com a formatação do trabalho.

“Um cavalheiro deveria conhecer um pouco de zoologia dos invertebrados, chame isso de cultura ou o que queira, assim como ele deve conhecer algo sobre pintura e música e sobre as plantas em seu jardim.”

Martin Wells

RESUMO

O cultivo de bucha vegetal *Luffa aegyptiaca* M. (Cucurbitaceae) é importante fonte de renda para pequenos proprietários rurais, com destaque para o sul do estado de Minas Gerais, contudo, ocorrem perdas de produção significativas ocasionadas por diferentes pragas agrícolas, que poderiam ser atenuadas pelo controle biológico, utilizando por exemplo, as vespas sociais. Apesar do alto potencial desses insetos em outras cucurbitáceas, bem como seu papel como polinizadores, pouco se conhece sobre as vespas sociais no cultivo de bucha. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a biodiversidade desses insetos sociais, bem como registrar dados etológicos. O estudo foi conduzido em uma área de cultivo no município de Inconfidentes, sul de Minas Gerais, no período de novembro de 2014 a março de 2016, nos diferentes estágios da cultura, totalizando 22 dias de amostragem. Foram registradas 17 espécies de sete gêneros, e seis atos comportamentais, sendo o mais frequente a visitação floral. Não houve registro de danos a cultura pelas vespas sociais, e os dados apontam que estes insetos tem alto potencial como polinizadores efetivos, e também como ferramenta no controle biológico, portanto, o manejo dessa cultura deve incorporar práticas que permitam a manutenção das populações desses insetos junto a área de cultivo.

Palavras-chave: Cucurbitaceae, marimbondos, polinização.

ABSTRACT

The loofah cultivation *Luffa aegyptiaca* M. (Cucurbitaceae) is an important source of income for small farmers, especially in the southern state of Minas Gerais, however, there are significant production losses caused by different agricultural pests which can be controlled using the biological control using, for example, social wasps. The study was conducted in a farming area in the municipality of Inconfidentes, south of Minas Gerais, from november 2014 to march 2016, at various stages of culture, totalizing twenty-two days of sampling. Were recorded 17 species of seven genera and six behavioral acts, the most frequent floral visitors. There were no reports of damage to culture by social wasps, which indeed has high potential as effective pollinators, and also as a tool for biological control, so the management of this culture should incorporate practices that allow the maintenance of the populations of these insects from the area cultivation.

Key words: Cucurbitaceae. Marimbondos. Pollination

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	9
2.METODOLOGIA.....	11
3.RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4.CONCLUSÃO.....	17
5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

1. INTRODUÇÃO

Várias espécies de Cucurbitaceae são cultivadas no Brasil, e representam uma parcela significativa do agronegócio brasileiro, entre elas a bucha vegetal *Luffa aegyptiaca* (FERREIRA; DINIZ, 2007). Ainda que essa cultura represente menor expressão econômica, quando comparada a outras espécies da família, a bucha é a mais cultivada em áreas de agricultura familiar (FERREIRA; DINIZ, 2007; FERREIRA *et al.*, 2008; LIRA *et al.*, 2011).

O estado de Minas Gerais é o maior produtor brasileiro, com 50% da produção nacional (GLOBO RURAL, 2013). Essa cultura é muito importante para pequenos produtores, pois é utilizada na confecção de artesanato para o comércio em feiras, e também, beneficiam a bucha de modo que, esta seja repassada limpa e embalada para supermercados. Na indústria, as fibras são empregadas na fabricação de estofamentos, de dispositivos de filtragem e de isolamentos acústicos e térmicos, dentre outras aplicações (FERREIRA; DINIZ, 2007).

A produção de bucha no Brasil sofre perdas anuais provocadas por diferentes pragas agrícolas, o que afeta negativamente a economia, sobretudo familiar (LEITE *et al.*, 2011). A literatura registra diferentes fitófagos e herbívoros como a broca do fruto, *Diaphania* spp. (Lepidoptera, Crambidae), *Dacus cucurbitae* (Coquillett, 1849) (Diptera, Tephritidae), a vaquinha verde-amarela *Diabrotica speciosa* (Germ., 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae), ácaros, entretanto, a entomofauna associada a bucha, especialmente predadores e polinizadores é ainda pouco estudada (KOUL; BHAGAT, 1994; VASCONCELOS *et al.*, 2005), são escassas informações relacionadas a interações entre *Luffa aegyptiaca* e vespas sociais (DE LIMA *et al.*, 2014).

Esses insetos pertencem a ordem Hymenoptera, família Vespidae, conhecidos popularmente como marimbondos (SOUZA; ZANUNCIO, 2012). Predam insetos fitófagos,

principalmente larvas de lepidópteros em culturas de interesse econômico, como café, tomate, milho, eucalipto, frutas cítricas, hortaliças (MARQUES; CARVALHO, 1993; PREZOTO; MACHADO, 1999; RICHTER, 2000; CARPENTER; MARQUES, 2001; ROCHA *et al.*, 2003; ELISEI *et al.*, 2005; PREZOTO *et al.*, 2006; SOUSA; TORRES, 2007; BICHARA *et al.*, 2009; ELISEI *et al.*, 2010; SOUZA; ZANUNCIO, 2012), o que confere a estes insetos um importante papel econômico no controle natural de pragas (MARQUES, 1996).

Além da ação predatória, alguns estudos mostram que as vespas sociais são visitantes florais de diferentes famílias vegetais (SILVA-PEREIRA; SANTOS, 2006; CLEMENTE *et al.*, 2012; MECI, 1996; MECI, 2005; HERMES; KÖHLER, 2006; ZANETTE *et al.*, 2005; SANTOS *et al.*, 2006; MELLO *et al.*, 2007), e também podem efetivamente ser polinizadores (VIEIRA; SHEPEHERD, 1999; QUIRINO; MACHADO, 2001; BARRETO *et al.*, 2006; MELLO *et al.*, 2007).

Considerando que existe uma lacuna no conhecimento sobre a entomofauna associada ao cultivo da bucha vegetal, o presente estudo tem por objetivo avaliar a biodiversidade de vespas sociais, bem como registrar dados etológicos.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido em uma área de cultivo de bucha vegetal (*Luffa aegyptiaca*) em uma propriedade no bairro Monjolinho, município de Inconfidentes, sul do estado de Minas Gerais com as seguintes coordenadas geográficas: -22,3238844, -46,2984178 em uma área de aproximadamente três hectares com espaçamento de 3 x 3 metros entre plantas (Figura 1).



Figura 1: Área de cultivo de bucha vegetal (*Luffa aegyptiaca*) no município de Inconfidentes, sul de Minas Gerais.

As coletas e observações em campo foram realizadas no período de novembro de 2014 a março de 2016, com dois dias de campo mensal, nos diferentes estádios da cultura do plantio, floração, frutificação e colheita, totalizando 22 dias de amostragem. Para coleta dos espécimes foi utilizado o método de busca ativa (SOUZA; PREZOTO, 2006), com o uso de rede entomológica, no horário de maior atividade forrageadora de vespas sociais, entre 10 e 15 horas (PREZOTO *et al.*, 2008).

Também foram realizadas buscas por ninhos nos fragmentos de mata perto a cultura.

Para a obtenção dos dados etológicos foi utilizado método *ad libitum* (DECLARO, 2010), que consiste no registro de todas as ocorrências comportamentais exibidas pelas diferentes espécies de vespas sociais na cultura da bucha. As vespas sociais foram identificadas com auxílio de chaves dicotômicas, comparação com a coleção de vespas sociais do IFSULDEMINAS (<http://vespas.ifs.ifsuldeminas.edu.br>)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 17 espécies de vespas sociais distribuídas em sete gêneros, sendo *Polybia paulista* a mais frequente (Tabela 1), com três colônias em fragmentos próximos a área de cultivo, distantes de 50 a 150 metros. Isso explica a frequência elevada dessa espécie na área em função da atividade de forrageio de vespas sociais ocorrer entre 150 e 300 metros, como já elucidado para as espécies *Polybia scutellaris*, *Polybia occidentalis* e *Polybia sericea* (MACHADO; PARRA, 1984; SANTOS *et al.*, 2000; BICHARA-FILHO, 2003).

Uma colônia de *Mischocyttarus cassununga* foi registrada no interior da área de cultivo, além de *Agelaia pallipes* e *Polistes ferreri* nos fragmentos florestais adjacentes ao cultivo. A presença do fragmento florestal associado a monoculturas afeta positivamente a riqueza e abundância de espécies de vespas sociais, o que explicaria a riqueza observada nesse estudo (FREITAS *et al.*, 2015).

Foram observados seis atos comportamentais descritos a seguir: Comportamento 01: visitação floral - A vespa social pousa sobre a flor e se direciona para o interior da mesma buscando o guia nectário, promovendo o contato do seu corpo com os estames ou os estigmas.

Comportamento 02: visitação à glândula extrafloral - A vespa pousa no pecíolo da folha e se direciona para glândula, tocando a mesma com o aparelho bucal.

Comportamento 03: repouso na área foliar - As vespas pousam nas folhas e permanecem em repouso por tempo variável.

Comportamento 04: antagonismo com *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) - As vespas sociais entram em disputa em voo afugentando ou sendo afugentadas na flor.

Comportamento 05: antagonismo com a *Apis mellifera* L., 1758 - As vespas

entram em disputa em voo ou pousadas na flor, normalmente sendo afugentadas pelas abelhas.

Comportamento 06: Predação: A vespa social domina a presa e providencia a retirada dos apêndices, pernas, asas etc, formando uma massa compacta usando suas mandíbulas.

Tabela 1: Número de comportamentos observados e de visitas registradas por espécie de vespa social nas diferentes etapas do cultivo da bucha vegetal *Luffa aegyptiaca*, no município de Inconfidentes, Sul de Minas Gerais, no período de 2014 a 2016.

Espécies de vespa social	Nº de visitas por estágio de cultivo		Atos comportamentais observados					
	Plantio e crescimento	Floração, frutificação e colheita	C1	C2	C3	C4	C5	C6
<i>Agelaia multipicta</i> (Haliday, 1836)	0	4	3	0	1	0	0	0
<i>Agelaia pallipes</i> (Olivier, 1791)	0	1	1	0	0	1	0	0
<i>Agelaia vicina</i> (Saussure, 1854)	6	139	74	37	28	0	2	0
<i>Brachygastra lecheguana</i> (Latreille, 1824)	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Mischocyttarus cassununga</i> (R. von Ihering, 1903)	0	2	1	0	1	0	0	1
<i>Mischocyttarus cerberus styx</i> (Richards, 1940)	0	2	1	0	1	0	0	0
<i>Polybia fastidiosuscula</i> (Saussure, 1854)	3	55	28	16	11	1	2	0
<i>Polybia ignobilis</i> (Haliday, 1836)	26	86	62	9	15	0	4	1
<i>Polybia jurinei</i> (Saussure, 1854)	5	5	4	0	1	0	0	0
<i>Polybia paulista</i> (H. von Ihering 1896)	32	191	171	62	58	2	3	0
<i>Polybia platycephala slyvestris</i> (Richards, 1951)	0	3	3	0	0	0	0	0
<i>Polybia occidentalis</i> (Olivier, 1971)	3	44	34	4	6	3	3	0
<i>Polybia sericea</i> (Olivier, 1791)	6	30	19	6	5	0	1	0
<i>Polybia scutellaris</i> (White, 1841)	7	38	29	3	6	2	4	0
<i>Polistes simillimus</i> (Zikán, 1951)	3	8	4	2	2	0	4	0
<i>Protonectarina sylveirae</i> (Saussure, 1854)	1	9	5	0	4	1	2	1
<i>Synoeca cyanea</i> (Fabricius, 1775)	1	3	1	0	2	0	0	0
Total de visitas e atos comportamentais registrados	94	621	440	139	142	10	25	3

C1 visitação floral; C2 visitação à glândula extra-floral; C3 repouso na área foliar; C4 antagonismo com *Trigona spinipes*; C5 antagonismo com a *Apis mellifera*; C6 Predação. Fonte: Elaboração dos autores.

O comportamento mais frequente foi a visitação floral (01) (Figura 2), o que está

relacionado com a alta concentração de açúcares no néctar, e a disponibilidade desse néctar concentrado ao longo do dia (MALERBO-SOUZA; NOGUEIRA COUTO, 1998), o que potencializa a afinidade e visitação na cultura pelas vespas sociais, e evidencia a necessidade de manejo adequado da cultura da bucha para manutenção das vespas sociais, em função do potencial como agente polinizador desses insetos, como já elucidado em estudos realizados com outras espécies vegetais em áreas de Cerrado (MECHI, 1996 e 2005), Caatinga (SANTOS *et al.*, 2006), Mata de Araucária (HERMES; KÖHLER, 2006) e em áreas urbanas (ZANNETE *et al.*, 2005; CLEMENTE, 2015).



Figura 2: *Polybia sericea* realizando visitação a flor feminina de *Luffa aegyptiaca* em área de cultivo no município de Inconfidentes, sul de Minas Gerais.

Outro fato a ser considerado é o das vespas sociais apresentarem peças bucais curtas, mais adaptadas para a visitação de flores abertas e com corolas rasas (HEITHAUS, 1979) características típicas em flores de Cucurbitaceae que são ligeiramente tubular, porém rasas, com cinco pétalas, fundidas apenas na base, de cores amarelas ligeiramente esverdeadas (McGREGOR, 1976; MOHR, 1986; DELAPLANE; MAYER, 2000).

O segundo comportamento mais frequente foi o C02 (visitação a glândula extrafloral). Segundo Evans (1970), a maioria das vespas sociais apresentam aparelho bucal curto e plano que pode ser usado apenas para lambar o néctar, sendo as flores com nectários extra-florais abertos as mais visitadas.

O comportamento antagônico entre vespas sociais e abelhas registrado no presente estudo deve-se a alta frequência de *Trigona spinipes* juntamente com *Apis mellifera* em flores de Cucurbitaceae, como já registrado por outros estudos (AMARAL; MITIDIERI, 1966;

LOPES; CASALI, 1982; ÁVILA, 1987; GOMES, 1991). Os conflitos ocorrem em função do comportamento agressivo e monopolista da espécie de *Trigona*, bem como a estratégia de forragear em grandes grupos (JOHNSON; HUBBELL, 1974; HUBBELL; JOHNSON, 1977; ALMEIDA; LAROCA, 1988; SAZIMA; SAZIMA, 1989).

A predação observada realizada pelas vespas sociais foi baixo em função da ausência de insetos pragas na área de estudo, contudo a principal função de glândulas extra-florais é atração de insetos que atuem na proteção contra herbívoros ou fitófagos (MARQUES; CARVALHO, 1993; PREZOTO; MACHADO, 1999; RICHTER, 2000). Somado ao fato do registro da predação de uma lagarta, larva de Lepidoptera, e ácaros no presente estudo, como já elucidado na literatura (MARQUES; CARVALHO, 1993; PREZOTO; MACHADO, 1999; RICHTER, 2000; CARPENTER; MARQUES, 2001; ELISEI *et al.*, 2005; PREZOTO *et al.*, 2006; SOUSA; TORRES, 2007; BICHARA *et al.*, 2009; ELISEI *et al.*, 2010; SOUZA; ZANUNCIO, 2012) potencializa as vespas sociais como ferramenta no controle de pragas na cultura da bucha, contudo é necessário novos trabalhos para essa avaliação.

4. CONCLUSÃO

Nesta perspectiva foram registradas 17 espécies de vespas sociais e seis comportamentos. Esses insetos sociais tem potencial de polinizadores efetivos na cultura da bucha e também como ferramenta no controle biológico, portanto, o manejo dessa cultura deve incorporar práticas que permitam a presença desses insetos junto a área de cultivo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. C.; LAROCA, S. *Trigona spinipes* (Apidae, Meliponinae): Taxonomia, bionomia e relações tróficas em áreas restritas. **Acta Biologica**, v.17, n.1, p. 67-108, 1988.

AMARAL, E.; MITIDIERI, J. Polinização da aboboreira. **Escola Superior Agrícola Luiz de Queiroz**, v.23, p. 121-12, 1966, Piracicaba. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0071-12761966000100012>. Acesso em: 29 jun. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0071-12761966000100012>

ÁVILA, C. J. **Polinização e polinizadores na produção de frutos e sementes híbridas de abóbora (*Cucurbita pepo* L. var. melopepo)**. 1987. 68 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BARRETO, L. S.; LEAL, S. M.; ANJOS, J. C.; CASTRO, M. S. Tipos polínicos dos visitantes florais do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae) no Território Indígena Pankararé, Raso da Catarina, Bahia, Brasil. **Candombá, Revista Virtual**, v.2, n.2, p. 80-85, 2006.

BICHARA FILHO, C. C. **Aspectos da biologia e ecologia de *Polybia (Trichothorax) sericea* (Oliver, 1791) (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) no semiárido baiano**. 2003. 120 p. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto.

BICHARA, C. C.; SANTOS, G. M. M.; RESENDE, J. J.; CRUZ, D. J.; GOBBI, N.; MACHADO, V. L. L. Foraging behavior of the swarm-founding wasp, *Polybia (Trichothorax) sericea* (Hymenoptera, Vespidae): Prey capture and load capacity. **Sociobiology**. California, v.53, n.1, p. 61-69, 2009.

CARPENTER, J. M.; MARQUES, O. M. **Contribuição ao estudo dos vespídeos do Brasil (Insecta, Hymenoptera, Vespoidae, Vespidae)**. Cruz das Almas, Universidade Federal da Bahia. Publicações Digitais, v.2, 2001.

- CARPENTER, J.M. Synonymy of the genus *Marimbonda* Richards 1978, with *Leipomeles Mobius*, 1856 (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae), and a new key to the genera of paper wasps of the New World. **American Museum Novitates**, v.3465, p. 1-16, 2004.
- CLEMENTE, M. A.; LANGE, D.; DEL-CLARO, K.; PREZOTO, F.; CAMPOS, N. R. & BARBOSA, B. C. Flower-Visiting Social Wasps and Plants Interaction: Network Pattern and Environmental Complexity. *Psyche: Journal of Entomology*, p. 1-10, 2012.
- CLEMENTE, M. A. **Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae) em diferentes fitofisionomias do Centro-Leste do Estado de São Paulo**. 2015. 219 p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro.
- DELAPLANE, K. S.; MAYER, D. F. **Crop pollination by bees**. Cambridge: CABI, 2000. 344p.
- DEL-CLARO, K. **Introdução à Ecologia Comportamental: Um manual para estudo do comportamento animal**. Technical Books Editora, 2010. 128p.
- DE LIMA, C. J.; DE OLIVEIRA, F. L.; MARACAJÁ, P. B.; DA SILVA, R. A.; SOUSA, R. M.; SOUSA, J. S.; PEREIRA, D. S. Influência da concentração e o volume de néctar em flores de *Luffa cylindrica* (L.) M.Roem no comportamento de forrageio de *Apis mellifera*. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.10, n.1, p. 39-50, 2014.
- ELISEI, T.; RIBEIRO JÚNIOR, C.; GUIMARÃES, D. L.; PREZOTO, F. Foraging activity and nestig of swarm-founding wasp *Synoeca cyanea* (Fabricius, 1775) (Himenoptera Vespidae, Epiponini). **Sociobiology**, California, USA, v. 46, n.1, p. 317-327, 2005.
- ELISEI, T.; NUNES, J. V.; RIBEIRO JÚNIOR, C.; FERNANDES JÚNIOR, A.; PREZOTO, F. Uso da vespa social *Polistes versicolor* no controle de eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Embrapa, v. 45, p. 958-964, 2010.
- EVANS, H. E.; WEST-EBERHARD, M. J. **The wasps**. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1970. 265 p.
- FERREIRA, I. C. P. V.; CASTRO, C. E.; CARVALHO JÚNIOR, W. G. O.; ARAUJO, A. V.; COSTA, C. A. Caracterização morfológica de acessos de bucha vegetal (*Luffa* spp.). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59., Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Botânica do Brasil. p. 143- 143. 2008.
- FERREIRA, M. A.; DINIZ, F. Rede de pesquisa vai incrementar a produção de cucurbitáceas em áreas de agricultura familiar e assentamentos. 2007.
Disponível em: <<http://www.infobibos.com/Artigos/20073/cucurbitaceas/index,htm>>.
Acesso em: 11/01/2010.
- FREITAS. J. de. L; PIRES. E. P; OLIVEIRA, T. T. C. de. SANTOS. N. L. dos. & SOUZA, M. M de. Vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em lavouras de *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) no Sul de Minas Gerais. **Revista Agrogeoambiental**, v.7, p.67-77, 2015.
- GLOBO RURAL. Produção maior derruba o preço da bucha vegetal em Minas Gerais. **Globo Rural**, Rio de Janeiro: Rede Globo, 03 de Junho de 2013.

- GOMES, M. F. F. **Polinização entomófila na produção de sementes híbridas (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*)**. 1991. 60 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa.
- HEITHAUS, E. R. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: diversity and phenology. **Ecology**, n.60, v.1, p. 190-202, 1979.
- HERMES, M. G.; KOHLER, A. The flower-visiting social wasps (hymenoptera, Vespidae, Polistinae) in two areas of Rio Grande do Sul, southern Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Londrina, v.50, n.2, p. 268-274, 2006.
- HUBBELL, S. P.; JOHNSON, L. K. Competition and nest spacing in a tropical stingless bee community. **Ecology**, v.58, n.5, p. 949-963, 1977.
- JOHNSON L. K.; HUBBELL S. P. Aggression and competition among stingless bees: field studies. **Ecology**, v.55, n.1, p. 120-127, 1974.
- KOUL, V. K.; BHAGAT, K. C. Effect of host plants on the developmental stages of the fruit fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett. **Annals of Plant Protection Sciences**, v.2, n.2, p. 8-11, 1994.
- LIRA, I. C. S. A.; SANTOS, A. P. G.; SENA, E. M. N.; SANTOS, D. S. S.; FERREIRA, MAJD. Seleção participativa de variedades locais de bucha vegetal. In: 51 CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 2011, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade de Viçosa, 2011.
- LEITE, G. L. D.; PICANÇO, M.; ZANUNCIO, J. C.; MOREIRA, M. D.; JHAM, G. N. Hosting capacity of horticultural plants for insect pests in Brazil. **Chilean J. Agric. Res.** v.71, n.3, p. 383-389, 2011.
- LOPES, J. F.; CASALI, V. W. D. Produção de sementes de cucurbitáceas. **Informe Agropecuário** v.8, n.85, p. 65-68, 1982.
- MALERBO-SOUZA, D. T.; NOGUEIRA-COUTO, R. H. Efeitos de atrativos e repelentes sobre o comportamento da abelha (*Apis mellifera*, L.). **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v.55, n.3, p. 388-394, 1998.
- MARQUES, O. M.; CARVALHO, A. L. Hábitos de nidificação de vespas sociais (hymenoptera: Vespidae) no município de Cruz das Almas, Estado da Bahia. **Insecta**, Cruz das Almas, v.2, n.1, p. 23-40, 1993.
- MARQUES, O. M. Vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae): características e importância em agrossistemas. **Insecta** Cruz das Almas. v.5, n.2, p. 18-39, 1996.
- McGREGOR, S. E. Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. Washington: United States Department of Agricultural Research Service, 1976. 496p.
- MECHI, M.R. Levantamento da fauna de vespas Aculeata na vegetação de duas áreas de cerrado. 1996. 237 p. Tese (Doutorado). Universidade de São Carlos, São Carlos.
- MECHI, M.R. Comunidade de vespas Aculeata (Hymenoptera) e suas fontes florais. In: Pivello, V.R.; Varanda, E.M. O Cerrado Pé-de-Gigante: Ecologia e conservação - Parque Estadual Vassununga. **Secretaria do Meio Ambiente**, São Paulo, p. 312, 2005.

MELLO, S.C.M.; ÁVILA, Z.R.; BRAÚNA, L.M.; PÁDUA, R.R.; GOMES, D. Cepas de *Trichoderma* para el control biológico de *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Fitosanidad* v.11, n.1, p. 3-9, 2007.

MOHR H. C. Watermelon Breeding. In: BASSETT, M. J. (Ed.). *Breeding vegetable crops*. Connecticut: AVI Publishing, 1986. p. 37-66.

PREZOTO, F.; MACHADO, L. L. Ação de *Polistes (Aphanilopterus) simillimus* Zikán (Hymenoptera, Vespidae) no controle de *Spodoptera frugiperda*, (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.16, p. 841-851, 1999.

PREZOTO, F.; H. H. PREZOTO, H. S.; MACHADO, V. L. L.; ZANUNCIO, J. C. Ação de *Polistes (Aphanilopterus) simillimus* Zikán (Hymenoptera, vespidae) no controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepdoptera, Noctuidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.35, p. 707-709, 2006.

PREZOTO, F.; RIBEIRO JÚNIOR, C.; GUIMARÃES, D. L.; ELISEI, T. Vespas Sociais e o controle biológico de pragas: Atividade forrageadora e manejo das colônias. In: VILELA, E. F.; SANTOS, I. A.; SCHOEREDER, J. H.; SERRÃO, J. E.; O. CAMPOS, L. A. O.; LINO-NETO, J. **Insetos Sociais: da Biologia a Aplicação.Viçosa**: Editora da UFV, v.1, p. 413-427, 2008.

QUIRINO, Z. G.; MACHADO, I. C. Biologia da polinização e da reprodução de três espécies de *Combretum* Loefl. (Combretaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 58, p. 181-193, 2001.

RICHTER, M. R. Social wasp (Himenoptera: Vespidae) foraging behavior. **Annual Review of Entomology**. v.45, n.1, p. 121-150, 2000.

ROCHA, G. A. H.; COUTINHO, M. P.; ZANUNCIO, J. C.; ARLINDO, A. S. Natural biological control and Key mortality factors of the pickleworm, *Diaphania nitidalis* Stoll (Lepdoptera:Pyralidae), in cucumber. **Biological Agriculture & Horticulture**, Reino Unido, v. 20, p. 365-380, 2003.

SANTOS, G. M. M.; SANTANA-REIS, V. P. G.; RESENDE, J. J.; MARCO, P. D.; BICHARA-FILHO, C. C. Flying capacity of swarm - founding wasp *Polybia occidentalis occidentalis* Oliver, 1791 (Hymenoptera, Vespidae). **Revista Brasileirade Zoociências**, v.2, n.2, p. 33-39, 2000.

SANTOS, G. M. M., AGUIAR, C. M. L.; GOBBI, N. Characterization of the social wasp guild (Hymenoptera: Vespidae) visiting fl owers in the caatinga (Itatim, Bahia, Brazil). **Sociobiology**, v.47, n.2, p. 483-494, 2006.

SAZIMA, I.; SAZIMA, M. Mamangavas e irapuás (Hymenoptera, Apoidea): visitas, interações e conseqüências para polinização do maracujá (Passifl oraceae). **Rev. Bras. Entomol.**, v.33, n.1, p. 109-118, 1989.

SILVA-PEREIRA, V.; SANTOS, G. M. M. Diversity in bee (Hymenoptera, Apoidea and social wasps (Himenoptera, Vespidea) comuntnity in Campos Rupestres, Bahia, Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 35, n.2, p. 165-174, 2006.

SOUZA, M. M.; PREZOTO, F. Diversity of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in

semideciduous forest and cerrado (Savanna) regions in Brazil. **Sociobiology**, EUA, v.47, n.1, p. 135-147. 2006.

SOUZA, M. M. de; ZANUNCIO, J. C. **Marimbondos: vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae)**. Viçosa: Editora UFV, 2012. 79p.

SOUZA, M. M.; TORRES, L. C. Ocorrência de predação de *Aleurothrixus floccosus* (Maskell, 1896) (Hemiptera: Aleyrodidae) por vespas sociais (Himenoptera: vespidae) em *Citrus medica* L. (Rutaceae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 10. 2007, **Anais SINCOBIOL**, 2007, p. 165.

VASCONCELOS, G. J. N. SILVA, F.R.; BARBOSA, D. G. F.; CORREA, M. G.; MORAES, G. J. Ocorrência de Eriophyoidea, Tenuipalidae, Tarsonemidae e Tulerellidae (Acari) em fruteiras no Estado de Pernambuco, Brasil. **Caatinga**, Mossóro. v.18, n.02, p. 98-104, 2005.

VIEIRA, M. F.; SHEPHERD, G. J. Pollinators of *Oxypetalum* (Asclepiadaceae) in Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, n.4, p. 693-704, 1999.

ZANETTE, L. R. S.; MARTINS, R. P.; RIBEIRO, S.P. Effects of urbanization on Neotropical wasp and bee assemblages in a Brazilian metropolis. **Landscape and Urban Planning**, v.71, p. 105-121, 2005.