



LUCAS ROCHA MILANI

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS
SOBRE A NIDIFICAÇÃO DE VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA,
VESPIDAE) EM LAVOURAS DE *Coffea arabica* L. (RUBIACEAE) NO
SUL DE MINAS GERAIS**

INCONFIDENTES – MG

2016

LUCAS ROCHA MILANI

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS SOBRE A
NIDIFICAÇÃO DE VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA, VESPIDAE) EM LAVOURAS
DE *Coffea arabica* L. (RUBIACEAE) NO SUL DE MINAS GERAIS

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: Professor Dr. Marcos Magalhães de Souza.

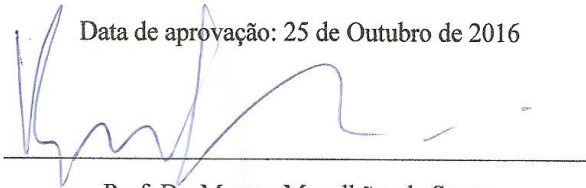
INCONFIDENTES – MG

2016

LUCAS ROCHA MILANI

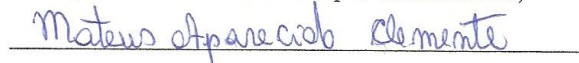
**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS
SOBRE A NIDIFICAÇÃO DE VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA,
VESPIDAE) EM LAVOURAS DE *Coffea arabica* L. (RUBIACEAE) NO
SUL DE MINAS GERAIS**

Data de aprovação: 25 de Outubro de 2016



Prof. Dr. Marcos Magalhães de Souza

(IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes)



Prof. Dr. Mateus Aparecido Clemente

(UNESP – Rio Claro)



Prof. Dr. Evando Luiz Coelho

(IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes)

Agradecimentos

Ao meu orientador Doutor Marcos Magalhães de Souza, ao Dr. Evando Luíz Coelho e ao Dr. Mateus Clemente pela ajuda prestada na elaboração desta pesquisa, sem esquecer todos aqueles que ajudaram nas coletas de dados, aos proprietários que cederam as monoculturas para que este trabalho pudesse ser realizado, a Ricardo Sartarelo pela confecção do mapa comparativo das áreas e ao IF sul de minas pela ajuda com o transporte.

Agradeço também a todos os meus colegas de classe, que direta ou indiretamente ajudaram na minha formação.

Obrigado a todos.

“Você não pode ver o que eu vejo porque vê o que você vê. Não pode saber o que sei porque sabe o que você sabe. O que vejo e o que sei não podem ser acrescentados ao que você vê e ao que você sabe porque são coisas diferentes. Também não podem substituir o que você vê e o que você sabe porque isso seria substituir você mesmo”.

Douglas Adams

RESUMO

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS SOBRE A NIDIFICAÇÃO DE VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA, VESPIDAE) EM LAVOURAS DE *Coffea arabica* L. (RUBIACEAE) NO SUL DE MINAS GERAIS

Apesar de as vespas sociais possuírem grande potencial no controle biológico de pragas do cafeeiro, estes insetos ainda são pouco estudados nesta monocultura. Portanto o objetivo desse estudo foi avaliar a influência dos fragmentos florestais sobre a nidificação desses insetos na área de cultivo de café. O trabalho foi conduzido no período de janeiro de 2014 a janeiro de 2016, em duas áreas de plantio de café. Uma no município de Inconfidentes, associada a fragmentos florestais maiores (25 hectares), cultivo de Banana e vegetação ruderal nas ruas de café, formando assim um agrossistema mais heterogêneo, e a outra no município de Ouro Fino, associado a fragmentos florestais reduzidos (cinco hectares), ausência de outras culturas e vegetação ruderal, criando um ambiente mais homogêneo, todas no estado de Minas Gerais, Brasil. Foram registradas 53 colônias de 20 espécies. Na monocultura associada a um sistema ecológico mais diversificado as vespas sociais conseguiram estabelecer suas colônias na planta do café, e isso afetou positivamente o número de espécies (n=14) e colônias (n=28) dos insetos. Já na monocultura associada a fragmentos menores e sistema ecológico mais simplificado, as vespas apresentam dificuldade de nidificação no cafezal, o que diminuiu a riqueza (n=2) e o número de colônias (n=2) nas plantas do café, contudo, mesmo o fragmento sendo reduzido, este se mostrou relevante para a manutenção da riqueza e colônias de vespas sociais (n=11 e n=23), o que evidencia a importância da manutenção de fragmentos florestais próximo das monoculturas e também a relevância da diversificação dos ambientes.

Palavras Chave: Controle biológico, Polistinae, Agrossistema.

RESUMEN

FRAGMENTOS DE INFLUENCIA EN LA EVALUACIÓN FLORESTAIS AVISPAS SOCIALES DE LA CRÍA (HYMENOPTERA, VESPIDAE) EN CULTIVOS DE *Coffea arabica* L. (RUBIACEAE) EN LAS MINAS GENERALES DEL SUR

Aunque las avispas sociales poseen un gran potencial en el control biológico de plagas del café, estos insectos son aún poco estudiados en este monocultivo. Por tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la influencia de los fragmentos de bosque en la anidación de estos insectos en la zona de cultivo de café. El estudio se realizó entre enero 2014 hasta enero 2016, en dos áreas de plantaciones de café, una en el municipio de conspiradores, asociados con fragmentos de bosque más grande (25 hectáreas), el cultivo del plátano y vegetación ruderal en las calles de café, formando así un agrosistema más heterogénea, y el otro en el municipio de Ouro Fino asociada con fragmentos de bosque reducida (cinco hectáreas), la ausencia de otros cultivos y vegetación ruderal, creando un entorno más homogénea, todos en el estado de Minas Gerais, Brazil. se registraron 53 colonias de 20 especies. En monocultivo asociado a un sistema ecológico más diversificada avispas sociales fueron capaces de establecer sus colonias en la planta de café, y que afectaron positivamente el número de especies ($n = 14$) y colonias ($n = 28$) de los insectos. En el monocultivo asociado a fragmentos más pequeños y sistema ecológico simplificada, las avispas tienen dificultades para anidar en la plantación de café, lo que disminuye la riqueza ($n = 2$) y el número de colonias ($n = 2$) en las plantas de café, sin embargo, incluso el fragmento se reduce, esto resultó ser relevantes para mantener la riqueza y colonias de avispas sociales ($n = 11$ y $N = 23$), que pone de relieve la importancia de mantener los fragmentos de bosque cerca de los monocultivos y también la importancia de la diversificación de ambientes.

Palabras clave: Control Biológico, Polistinae, Agrosistema.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	09
2 – METODOLOGIA.....	11
5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4 – CONCLUSÃO.....	17
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

INTRODUÇÃO

A Floresta Semidecidual Montana também chamada de Mata Atlântica do interior ocorre acima de 500 metros de altitude em diversos estados do Brasil, e no estado de Minas Gerais perfaz em torno de 9% da cobertura vegetal, constituindo a vegetação predominante no sul do estado (MACHADO *et al.*, 2004). Entretanto este ecossistema vem se fragmentando com o avanço das monoculturas, em especial a do café (*Coffea arábica*), fortemente difundida na região sul de Minas Gerais, que é a maior produtora do Brasil (ZANELLA *et al.*, 2012).

A fragmentação das florestas afeta negativamente diferentes serviços ambientais, entre eles o controle biológico (ALTIERI, 1994) por promover o isolamento das populações dos inimigos naturais, alterando assim a habilidade destes em se dispersar, resultando em uma redução no tamanho das populações regionais (JOSEN & FAHRING, 1997), o que pode favorecer positivamente diferentes espécies de pragas na cultura e ocasionar perdas ao produtor (FERNANDES *et al.* 2009).

Desta maneira, a manutenção de áreas naturais associadas à área de cultivo é uma ferramenta no controle de diferentes pragas, devido ao abrigo oferecido aos inimigos naturais (ALTIERI & SILVA., 2003), por essa razão a presença de fragmentos florestais e faixas de vegetação, como os corredores biológicos, podem auxiliar no controle natural de pragas em diversas culturas, incluindo o cafezal (ALTIERI, 1994).

Sabe-se que a monocultura de café é atacada por diversos insetos que se não combatidos devidamente, ocasionam grandes prejuízos e em muitos casos limitam sua produção (NAIS & BUSOLI, 2012). Dentre as espécies que causam prejuízos aos cafeeiros destaca-se o Bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera:

Lyonetiidae) (REIS *et al.*, 2002), sendo que o controle desta e das demais pragas pode ser realizado tanto de forma química, utilizando produtos fitossanitários, quanto pelo controle biológico exercido por inimigos naturais, tendo como exemplo as vespas sociais.

Os marimbondos ou vespas sociais pertencem à ordem Hymenoptera, família Vespidae e são importantes no controle biológico tanto de sistemas naturais quanto em agrossistemas, pois agem como predadores de diversos insetos, principalmente larvas de lepidópteros (MARQUES 1996; PREZOTO & MACHADO 1999; ANDRADE & PREZOTO 2001; SCALON *et al.*, 2011).

Sabe-se que algumas espécies de vespas sociais como *Brachygastra lecheguana* Latreille, 1824, *Polybia occidentalis* (Olivier, 1971) e *Polybia paulista* (H. V. Ihering, 1986) atuam na predação do Bicho-mineiro, principal praga do café (PERIOTO *et al.*, 2011).

Diferentes espécies de vespas sociais já foram registradas em cafezal (FREITAS *et al.*, 2015), contudo não se sabe quais fatores levam estes insetos a nidificarem nesta cultura bem como a influência dos fragmentos florestais sobre estas nidificações, mas compreende-se que áreas de plantio de café associadas a fragmentos florestais apresentam maior abundância de vespas sociais quando comparadas a áreas sem a presença de fragmentos (FREITAS *et al.*, 2015).

Desta maneira, a realização desse estudo se propôs a obter maiores informações sobre a influência do tamanho e da heterogeneidade dos fragmentos florestais sobre a riqueza e a nidificação de vespas sociais em cafezais.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado nos municípios de Inconfidentes e Ouro Fino, ambos no estado de Minas Gerais, Brasil. As coletas aconteceram no período de janeiro de 2014 a janeiro de 2016 em duas áreas de cultivo de café (A1 e A2), com manejo similar quanto à aplicação de produtos fitossanitários e colheita, associados a fragmentos florestais que são paralelos ao cultivo. As áreas se encontram a uma distância de 10 quilômetros.

Foram realizados 32 dias de amostragem, 16 para cada área, distribuídas de forma igualitária por estação do ano.

A área A1 (22°17'39.25"S 46°20'35.20"O) (Figura 1A) está associada 25 hectares de fragmentos florestais, presença de cultura de banana (*Musa* spp., L.), e a presença de vegetação ruderal nas ruas de café, formando um ecossistema agrícola mais heterogêneo em relação a outra área de estudo (A2), onde os fragmentos possuem uma extensão de cinco hectares, não existem culturas associadas e praticamente não há plantas ruderais nas ruas de café, estabelecendo um agrossistema com vegetação menos diversificada, (Figura 1B) 22°18'17.80"S 46°17'32.02"O.

Para visualização da similaridade quanto à riqueza e número de colônias de vespas sociais, as áreas foram subdivididas da seguinte maneira: A área A1 formada pelas subáreas cafezal 01 e fragmento 01, e área A2 pelas subáreas cafezal 02 e fragmento 02.

Para a avaliação estatística da similaridade foi utilizado o teste de Kruskal Wallis, com grau de confiabilidade de 95% (Programa Past version 2.1).



Figura 01: Áreas amostradas para registro de colônias de vespas sociais em cultivo de café nos municípios de Inconfidentes, figura 1A, e Ouro Fino, figura 1B, sul de Minas Gerais, Brasil.

Fonte: Google Earth.

O método utilizado para registro de colônias foi à busca ativa e foram anotadas informações quanto ao local e o tipo de substrato utilizado para nidificação.

As espécies de vespas sociais foram identificadas com auxílio de chaves dicotômicas propostas por Richards (1978); Cooper (1997); Pickett & Wenzel (2007); e comparadas com a coleção do IFSUDEMINAS, *Campus* Inconfidentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 20 espécies de vespas sociais e 53 colônias, sendo *Polybia paulista* (H. Von Lhering, 1896) (Figura 02) a espécie com maior número de colônias (n=6) (Tabela 01). Essa espécie é frequente em ambientes naturais (SOUZA & PREZOTO, 2006; ALBUQUERQUE *et al.*, 2015), agrícolas (PERIOTO *et al.*, 2011) e sinantrópicos (CANEVAZZI & NOLL, 2011; VINHOTE *et al.*, 2011), corroborando com o presente estudo, e somado ao fato da mesma preda o *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera, Lyonetiidae), torna essa espécie valiosa para o controle biológico praticado na monocultura do café (FRAGOSO *et al.*, 2001).



Figura 02: Enxameamento de *Polybia paulista* (H. Von Lhering, 1896) na planta do café.

Fonte: O autor

A área A1 apresentou maior riqueza, número de colônias e espécies exclusivas (14, 28 e 08) em relação à área A2 (12, 25 e 06), no entanto não se observou diferença entre as áreas ($p = 0,1886$). Entretanto, quando se subdivide a A1 em duas subáreas (cafezal 01 e fragmento 01) e o mesmo com a A2 (cafezal 02 e fragmento 02) os dados assumem padrões distintos. As subáreas fragmento 02 e cafezal 02 apresentam diferenças entre as riquezas coletadas ($p = 1,77E-06$), seguido pelo cafezal 01 e cafezal 02 ($p = 1,82E-05$), no entanto entre as subáreas cafezal 01 e fragmento 02 não se observou valores significativos ($p = 1,00$).

Tabela 01: Riqueza e número de colônias de vespas sociais encontradas em duas áreas de cultivo de café nos municípios de Inconfidentes (A1) e Ouro Fino (A2), sendo que as duas áreas foram divididas em quatro subáreas.

A1 em Cafezal 01 e Fragmento 01 (C1 e F1).

A2 em Cafezal 02 e Fragmento 02 (C2 e F2).

Espécies registradas	Subáreas de coleta			
	C1	F1	C2	F2
	Número de colônias registradas			
<i>Agelaia multipicta</i> Haliday, 1836	--	--	--	1
<i>Agelaia pallipes</i> Olivier, 1792	2	--	--	--
<i>Apoica gelida</i> Van Der Vecht, 1973)	--	2	--	1
<i>Mischocyttarus atramentarius</i> (Zikán, 1949)	--	--	--	4
<i>Mischocyttarus cassununga</i> (R von Lhering, 1903)	--	1	--	4
<i>Mischocyttarus cerberus</i> (Richards, 1940)	--	--	--	1
<i>Mischocyttarus drewseni</i> (Saussure, 1857)	2	--	--	--
<i>Parachartergus fraternus</i> (Gribodo, 1892)	--	--	1	--
<i>Polistes actaeon</i> (Haliday, 1836)	2	--	--	--
<i>Polistes ferreri</i> Saussure 1853		--	--	1
<i>Polistes simillimus</i> (Zikán, 1951)	2	--	--	2
<i>Polistes versicolor</i> (Olivier, 1791)	5	--	--	--
<i>Protopolybia sedula</i> (Saussure, 1854)	4	--	--	
<i>Polybia chrysothorax</i> (Lichtenstein, 1796)	1	--	--	2
<i>Polybia sericea</i> (Olivier, 1792)	--	1	--	--
<i>Polybia fastidiosuscula</i> (Saussure, 1854)	2	1	--	
<i>Polybia occidentalis occidentalis</i> (Oliver, 1971)	--	1	--	2
<i>Polybia paulista</i> (H. von Lhering, 1896)	--	1	1	4
<i>Polybia platycephala slyventris</i> (Richards, 1978)	--	1	--	--
<i>Synoeca cyanea</i> (Fabricius, 1775)	--	--	--	1
Total de colônias por subárea	20	8	2	23
Áreas de coleta	A1		A2	
Total de espécies/total de colônias	15/28		13/25	

As diferenças observadas podem ser resultado do fato da subárea cafezal 02 não estar associada a outras culturas e vegetações ruderais, o que provavelmente dificultou a nidificação das vespas sociais no próprio cafeeiro, tornando o fragmento associado de cinco hectares relevante para as vespas sociais quanto a substrato para nidificação, enquanto que a subárea cafezal 01 forma um ambiente mais heterogêneo, o que cria condições mais favoráveis para a nidificação destes insetos, reflexo do maior tamanho e heterogeneidade dos ambientes associados, e por isso menor dependência das vespas em relação ao fragmento para

a nidificação (Figura 3).

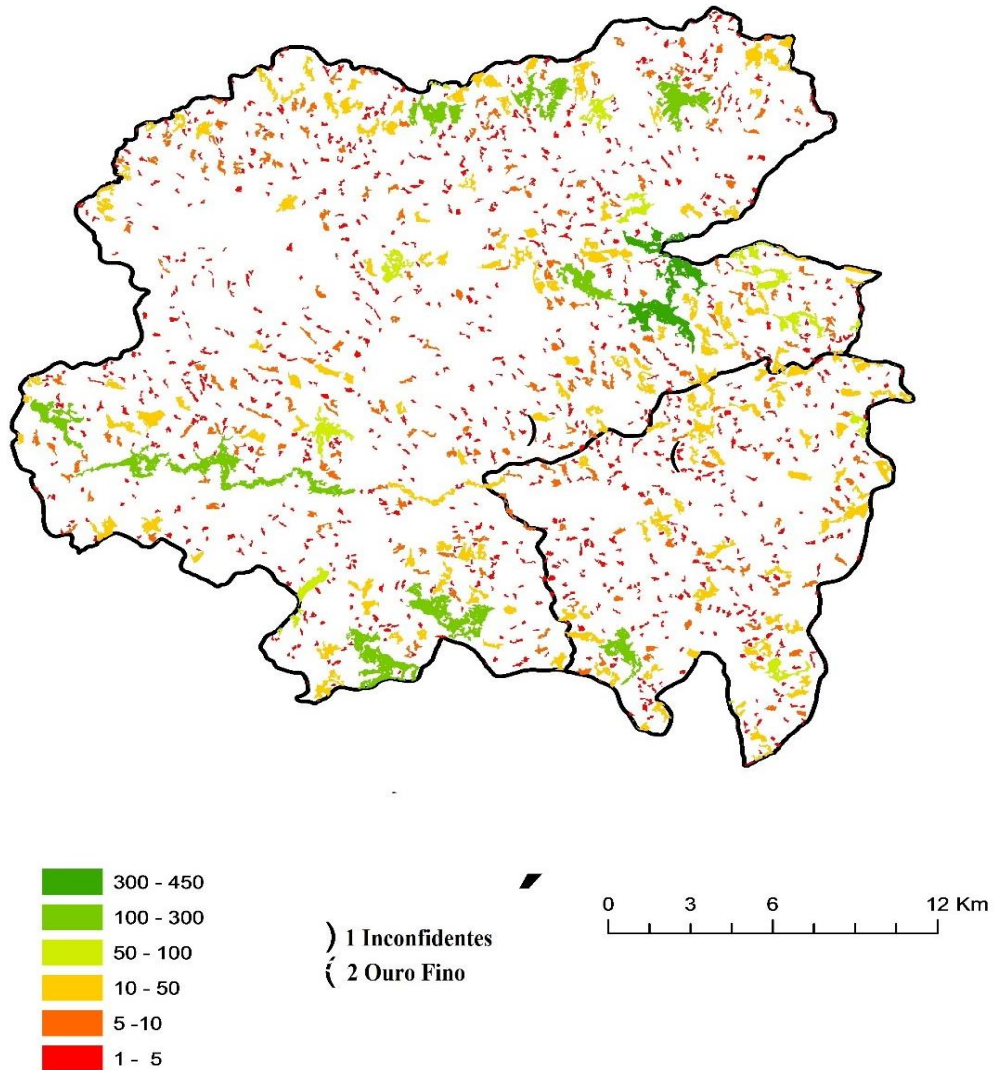


Figura 03 Mapa dos diferentes fragmentos nos municípios de Inconfidentes e Ouro Fino em Minas Gerais, Brasil, categorizados por cores de acordo com seu tamanho em Hectares.

Fonte: O autor

Na literatura há diferentes estudos reportando que áreas de uma cultura específica associadas a outras culturas, fragmentos naturais próximos e plantas ruderais favorecem positivamente diferentes populações de inimigos naturais (FRAGOSO *et al*, 2001; ALTIERI & SILVA., 2003; AMARAL *et al.*, 2010) o que justifica os dados obtidos no presente estudo.

O mesmo se observa entre as subáreas cafezal 01 e fragmento 02 onde a riqueza de vespas sociais não apresentou diferenças o que evidencia que fragmentos florestais, mesmo reduzidos, podem favorecer a presença de vespas sociais, que são inimigos naturais do Bichomineiro principal praga da cultura (FRAGOSO *et al.*, 2001).

CONCLUSÃO

É evidente que a manutenção de fragmentos florestais e de ecossistemas agrícolas diversificados associados à monocultura de café, influenciam positivamente na riqueza e nidificação das vespas sociais, o que tornaria efetivo o uso desses insetos sociais como ferramenta no controle biológico no cafeeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, C. H. B. de; SOUZA, M. M. de. & CLEMENTE, M. A. Comunidade de vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae) em diferentes gradientes altitudinais no sul do estado de Minas Gerais, Brasil. **Biotemas**, v.28, p.131-138, 2015.

ALTIERI, M. A. **Biodiversity and pest management in agroecosystems**. New York: Food Products Press, 1994. 185p.

ALTIERI, M. A. & SILVA, E. N. N. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. , São Paulo: Holos Editora, 2003, 215p.

AMARAL, D. S.; VENZON, M.; PALLINI, A.; LIMA, P. C. & SOUZA, OG. de. A. Diversificação da Vegetação Reduz o Ataque do Bicho-Mineiro-do-Cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mêneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae)? **Neotropical Entomology**, v.4, p. 543-548m, 2010.

ANDRADE, F. R. & PREZOTO, F. Horário de atividade forrageadora e material coletado por *Polistes ferreri* Saussure, 1853 (Hymenoptera, Vespidae), nas diferentes fases do ciclo biológico. **Revista Brasileira de Zoociências**, v.3, p.117-128, 2001

CANEVAZZI, N. C. S. & NOLL, F. B. Environmental Factors Influencing Foraging Activity in the Social Wasp *Polybia paulista* (Hymenoptera). **A Journal of Entomology**, v.1, p.1-8, 2011.

COOPER, M. A new subgenus *Megacanthopus* of *Mischocyttarus* de Saussure (Hym, Vespidae, Polistinae) with a key and three new species. **Entomologist's Monthly Magazine**, v.133, p.217-233, 1997.

FERNANDES, F. L., MANTOVANI, E. C., NETO, H. B & NUNES, V. V. Efeitos de variáveis ambientais, irrigação e vespas predadoras sobre *Leucoptera coffeella* (Guérin-

Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) no cafeeiro. **Neotropical Entomology**, v.38, p.410-417, 2009.

FRAGOSO, D. B; JUSSELINO-FILHO, P; GUEDES, R. N. C. & PROQUE. R. Proteção de plantas: Seletividade de Inseticidas a Vespas Predadoras de *Leucoptera coffeella* (Guèr.-Mënev.) (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Neotropical Entomology**, v.1, p.139-144, 2001.

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.

IFSULDEMINAS. 2016. Vespas sociais. Disponível em:
<http://vespas.ifs.ifsuldeminas.edu.br/> (Acesso em Junho 2016).

JONSEN. I. D. & L. FAHRIG. Response of generalist and specialist insect herbivores to landscape spatial structure. **Landscape Ecology**, v.12, p.185-197, 1997.

MACHADO. E. L. M; OLIVEIRA-FILHO, A; CARVALHO. W. A. C; SOUZA. J. S; TRISTÃO, R. A. & BORÉM. L. B. A comparative analysis of the structure and flora of the tree-shrub compartment from a remnant forest at Fazenda Beira Lago. **Árvore**, v.28, p.10-12, 2004.

MARQUES, O. M. Vespas Sociais (Hymenoptera, Vespidae): Características e importância em agroecossistemas. **Insecta**, v.3, p.18–139, 1996.

NAIS, J. & BUSOLI, A. C. Morphological, behavioral and biological aspects of *Azya luteipes* Musant fed on *Coccus viridis* (Green). **Scientia Agrícola**, v.69, p.81-83, 2012.

PERIOTO, N. W; LARA, R. I. R. & SANTOS, E. F. . **Pesquisa e Tecnologia**, v.8, p.01-06, 2011.

PICKETT, K.M. & WENZEL J.W. Revision and cladistic analysis of the nocturnal social wasp genus, *Apoica* Lepeletier (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae, Epiponini). **American Museum Novitates**, v.3562, p.1-30, 2007.

PREZOTO, E. & MACHADO, V.L.L. Ação de *Polistes*(*Aphanilopterus*) *simillimus* Zikán (Hymenoptera, Vespidae) no controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.16, p.841– 850, 1999.

REIS, P. R; SOUZA, J. C. & VENZON, M. Manejo ecológico das principais pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, v.23, p.83-99, 2002.

RICHARDS, O.W. **The social Wasps of the Americas, Excluding the Vespinae**. London: British Museum, Natural History, 1978. 580p.

SCALON, J. D; AVELAR, M. B. L; ALVES, G de. F., ZACARIAS, M. S. Spatial and temporal dynamics off coffee- leaf-miner and predatory wasps in organic coffee field in formation. **Ciência Rural**, v.41, p.646-652, 2011.

VINHOTE, J. F. C; TORRES, A. F. C; DANTAS, R. T; PRACIANO, T. P; MENEZES, R. R. P. P. B; SOUZA, D. F; BRITO, T. S; LIMA, F. J. B; TOYAMA, M. H., MAGALHÃES, P. J; MONTEIRO, H. S. A & MARTINS- NUNES, A. M. C. Renal- and calcium-dependent

vascular effects of *Polybia paulista* wasp venom. *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis*, v.21, p.4-4, 2011.

ZANELLA, L; BORÉM, R. A. T; SOUZA, C. G; ALVES, H. M. R. & BORÉM, F. M. Atlantic Forest fragmentation analysis and landscape restoration management scenarios. *Natureza & Conservação*, v.10, p.57-63, 2012.