

Influência da vegetação de entorno na diversidade de vespas sociais na cultura do café

Gabriel de Castro Jacques¹

Bruna Sântia Silva de Araújo²

Resumo

A cada ano, lavouras de café são tomadas por pragas e doenças que afetam a produtividade e a qualidade final dos grãos. Para tentar contornar esses problemas são utilizados produtos químicos que além de aumentar o custo de produção podem acarretar sérios problemas em longo prazo. O uso do controle biológico de pragas visa diminuir a utilização desses produtos, bem como a preservação do meio ambiente. Vespas sociais são predadoras desses insetos considerados pragas, portanto funcionam como uma alternativa eficaz no controle biológico. As armadilhas atrativas foram instaladas em duas áreas de cultura de café, uma com pomares como vegetação de entorno predominante, nomeado de Café-Pomar; a outra, com um fragmento de mata atlântica como vegetação de entorno predominante, nomeada de Café-Mata. O objetivo foi comparar a diversidade e a abundância de espécies de vespas sociais que visitaram as duas diferentes áreas. A análise de similaridade de Bray-Curtis entre as duas áreas foi de 0,45, valor baixo, mostrando a influência do entorno nas duas áreas. 208 indivíduos foram coletados, sendo 11 espécies e 4 gêneros diferentes, com índice total de diversidade de Shannon-Wiener (H') de 1,591. O Café-Pomar apresentou maior número de indivíduos de vespas sociais, em contrapartida, o Café-Mata apresentou maior índice de diversidade. *Polistes versicolor* foi a espécie encontrada com maior abundância nas duas áreas, espécie essa capaz de reduzir os danos causados por pragas cafeeiras e com grande potencial de ser utilizada em programas de controle biológico.

Palavras-chave: Polistinae. Controle Biológico. Mata Atlântica. Pomar.

Introdução

A cultura do café é de suma relevância para o agronegócio brasileiro devido ao mercado que o produto movimentava, gerando renda aos pequenos e grandes produtores. Por ser base econômica em várias propriedades, pragas e doenças que possam vir a comprometer o sucesso da lavoura tornam-se cada vez mais preocupantes (REIS et al., 2002). Entre as pragas catalogadas, se destacam o Bicho Mineiro, *Leucoptera coffella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e a Broca do café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), pois causam sérios danos, muitas vezes irreversíveis (REIS et al., 2002).

O Brasil está entre os países que mais utiliza agrotóxicos no mundo, e o uso incorreto e excessivo de produtos químicos afetam diretamente uma larga cadeia ecológica, causando resistência de pragas e doenças, diminuindo a população de insetos polinizadores e atingindo diretamente a saúde humana

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) – Campus Bambuí. Docente. gabriel.jacques@ifmg.edu.br. Rodovia Bambuí/Medeiros, Km 5, Fazenda Varginha, Bambuí/MG, CEP 38900-000.

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) – Campus Bambuí. Discente. brunaagro8@yahoo.com.br.

(CASSAL et al., 2014). A busca por práticas alternativas e produtos biológicos visa reduzir esse impacto causado pelos produtos químicos.

O meio onde a cultura do café é implantada influencia diretamente na diversidade de inimigos naturais que possam vir a se alojarem naquele entorno (FERNANDES, 2013). A diversificação do agroecossistema agrícola contribui para um aumento da diversidade de inimigos naturais (TOMAZELLA et al., 2018). A vegetação e o ecossistema em seu todo exercem influência direta nas comunidades de vespas sociais, pois fornecem diferentes habitats e recursos alimentares, afetando esses insetos pelas variações causadas na temperatura, umidade do ar e quantidade de sombra do ambiente (SANTOS et al., 2009).

As vespas pertencem à ordem Hymenoptera e família Vespidae (CARPENTER, 1993). Existem mais de 4.600 espécies desses insetos descritos em todo mundo, com comportamento solitário e social. As subfamílias Euminae, Massarinae e Euparaginae possuem comportamento solitário; Polistinae, Vespinae e Stenogastrinae possuem comportamento social (CARPENTER; MARQUES, 2001). Vespas da subfamília Polistiane são as únicas sociais que ocorrem no Brasil com 21 gêneros e 344 espécies (HERMES et al., 2019).

As vespas forrageiam e voltam ao ninho com as presas maceradas que são divididas entre as outras vespas na colônia e posteriormente divididas com as larvas imaturas da mesma espécie (ELISEI et al., 2010). Insetos da ordem Lepidoptera são as presas mais capturadas (cerca de 90%) por essas vespas sociais (PREZOTO et al., 2006; BICHARA-FILHO et al., 2009). Várias espécies de vespas sociais já foram relatadas como eficientes predadoras das pragas do café, como *Agelaia pallipes* (OLIVIER, 1972), *Brachygastra lecheguana* (LATREILLE, 1824), *Polistes* sp., *Polybia ignobilis* (HALIDAY, 1836), *Polybia occidentalis* (OLIVIER, 1791), *Polybia scutellaris* (WHITE, 1841), *Polybia sericea* (OLIVIER, 1971), *Protonectarina sylveirae* (DE SAUSSURE, 1854) e *Synoeca surinama cyanea* (FABRICIUS, 1775) (PARRA et al., 1977; PERIOTO et al., 2011; REIS et al., 2002) sendo responsáveis por aproximadamente 70,0% do controle biológico em lavouras de café (REIS et al., 2002).

Para identificar as espécies ideais de vespas que realizam o controle biológico é necessário fazer o levantamento e a identificação desses insetos em ambientes predominantemente agrícolas e identificar os fatores que possam colaborar para a eficácia desses insetos no controle de pragas (PREZOTO et al., 2006). Sendo assim, o presente trabalho tem o objetivo de realizar o levantamento da diversidade e abundância de vespas sociais que visitam a cultura do café, comparando diferentes vegetações em seu entorno.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no setor de cafeicultura pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), Campus Bambuí. No setor há duas áreas onde estão implantadas as culturas do café. A primeira área (FIGURA 1), denominada “Café – Pomar”, é do cultivar Rubi, com 8 anos de idade, mede 5.263,41 m² e a vegetação predominante ao entorno dos pés de café é especificamente de árvores frutíferas, como: Laranja (*Citrus sinensis*), Goiaba (*Psidium guajava*), Acerola (*Malpighia emarginata*), Limão (*Citrus limonum*), Maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), Pêssego (*Prunus persica*), entre outras.

Figura 1 – Área “Café-Pomar”, onde em seu entorno se encontram diferentes árvores frutíferas. Seis armadilhas atrativas de vespas sociais foram distribuídas aleatoriamente em cada área de estudo.



Fonte: Google Earth (2020).

A segunda área (FIGURA 2), denominada “Café – Mata”, é do cultivar Acaia cerrado, também com 8 anos de idade, mede 2.508,44 m² e possui em seu entorno um fragmento de Mata Atlântica com árvores de grande porte que proporcionam sombreamento em uma parte dos pés de café. Ambas as áreas possuem o mesmo sistema de manejo, com poucos cuidados químicos.

Figura 2 – Área “Café-Mata”, onde em seu entorno se encontra uma vegetação predominante de mata fechada. Seis armadilhas atrativas de vespas sociais foram distribuídas aleatoriamente em cada área de estudo.



Fonte: Google Earth (2020).

A coleta das vespas sociais foi realizada por meio de armadilhas atrativas, sendo 6 armadilhas distribuídas de modo aleatório para cada área. Foram realizadas 11 coletas de setembro de 2018 a abril de 2019. As armadilhas foram confeccionadas com garrafas pets de 2 litros, onde foram

feitas 3 aberturas triangulares (2,0 x 2,0 x 2,0 cm) na garrafa para permitir a entrada das vespas (JACQUES et al., 2012). Dentro das armadilhas foi inserida a solução atrativa de água com mel, na proporção de 1 para 1 (SOUZA; PREZOTO, 2006). Essas foram penduradas em estacas, a aproximadamente 1,0 m do solo, e colocadas entre as linhas na rua do café.

As armadilhas ficavam expostas no campo durante uma semana, sendo posteriormente recolhidas de modo a evitar a deterioração dos insetos. As vespas capturadas pelas armadilhas atrativas eram colocadas em recipientes de plástico com álcool 70%, alfinetadas e posteriormente identificadas pelo Prof. Dr. Gabriel C. Jacques do IFMG – *Campus* Bambuí e pelo Prof. Dr. Marcos Magalhães de Souza do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) – *Campus* Inconfidentes.

A diversidade e a dominância de espécies, total e de cada área, foram calculadas com o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e de dominância de Berger-Parker (Dpb), por meio do programa Past (HAMMER et al., 2005). Foi calculada também a frequência relativa de coleta de cada espécie. A abundância de indivíduos e a riqueza de espécies de cada área foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste t a nível de 5% de significância com o programa estatístico Past (HAMMER et al., 2005). Além disso, foi realizada também análise de similaridade (Cluster analysis) entre as faunas de vespas sociais coletadas nas duas áreas selecionadas. Para essa análise foi utilizado o índice de dissimilaridade de Bray-Curtis por meio do programa Past (HAMMER et al., 2005), que leva em consideração a ocorrência e a abundância das espécies em cada área.

Resultados e discussão

Foram capturados 208 indivíduos de vespas sociais, de 11 espécies e 4 gêneros diferentes, com o índice de diversidade total de 1,591 (TABELA 1). O local do estudo é um ambiente muito diversificado, com habitats que oferecem às vespas maior proteção contra insetos predadores, além de alta quantidade de recursos alimentares e componentes para a sobrevivências desses vespídeos, permitindo a sobrevivência de diferentes espécies (JACQUES et al., 2015).

A espécie *Polybia punctata* du Buysson (1907) foi encontrada pela primeira vez no *Campus* Bambuí, com um significativo número de indivíduos nas duas áreas de café estudadas, colaborando para os estudos sobre diversidade já realizados neste local (JACQUES et al., 2015; JACQUES et al., 2018).

No “Café-Pomar” foram capturados 150 indivíduos, com uma média de $13,63 \pm 3,98$ indivíduos por coleta, enquanto no Café-Mata foram capturados apenas 58 indivíduos, com uma média de $5,27 \pm 3,31$ de vespas sociais (TABELA 1). Essa maior abundância de vespas sociais no Café-Pomar ($p = 4,88 \times 10^{-6}$) pode estar relacionada à alta diversidade de árvores frutíferas em seu entorno, pois as vespas são atraídas para locais onde existem maior riqueza de recursos para a sua sobrevivência, tendo hábitos oportunistas, o que faz elas estarem em ambientes que possuam maior quantidade de insetos herbívoros (SANTOS et al., 2009). Os próprios frutos e as pragas que atacam esses pomares são utilizados na alimentação desses insetos, além das árvores que servem como local de nidificação.

Na área Café-Mata, os pés de cafés são parcialmente sombreados com árvores de grande porte, podendo ter influenciado a presença de vespas na área, pois o sombreamento pode criar uma barreira física, dificultando a localização de presas e conseqüentemente o forrageamento das vespas predadoras (AMARAL et al., 2010).

A espécie *Polistes versicolor* (OLIVER, 1917) foi a espécie mais coletada nas duas áreas estudadas, com 101 indivíduos no Café-Pomar (frequência de 67,33%) e 26 indivíduos no

Café-Mata (frequência de 44,83%). Essa alta representatividade corrobora os estudos realizados por Jacques et al. (2015), que ao levantarem a diversidade de espécies de vespas sociais do *Campus* Bambuí, encontraram essa mesma espécie como dominante, por ser uma espécie bem sinantrópica, nidificando bem em ambientes agrícolas e urbanos.

P. versicolor possui uma excelente capacidade predatória, principalmente de insetos da ordem lepidóptera, da qual correspondem 95% de suas presas capturadas e utilizadas na alimentação (PREZOTO et al., 2006). O bicho mineiro, *L. coffeella*, pertence a ordem Lepidoptera, e alguns estudos já mostram resultados significativos na predação dessa vespa sobre o bicho mineiro (ELISEI et al., 2010).

Entre as 11 espécies coletadas, *P. versicolor*, *Polybia ignobilis* (Haliday, 1836), *Polybia occidentalis* (OLIVIER, 1791), *Polybia sericea* (OLIVIER, 1791) e *Synoeca cyanea* (FABRICIUS, 1775) já foram relatadas como eficientes predadoras das pragas do café (ELISEI et al., 2010; PARRA et al., 1977; PERIOTO et al., 2011; REIS et al., 2002). Mesmo em baixos níveis populacionais, esses predadores contribuem para diminuição da quantidade de pragas, reduzindo os picos de infestação (DEBACH, 1951). *Polistes simillimus* Zikán, 1951, *Polistes ferreri* (Saussure, 1853), *Polybia jurinei* de Saussure (1854) e *Polybia punctata* du Buysson (1907) foram registradas forrageando sobre a cultura do café (FREITAS et al., 2015; TOMAZELLA et al., 2018), porém são necessários novos estudos para apontarem eficiência destas espécies na predação das pragas desta cultura.

No Café-Pomar e no Café-Mata as médias de riqueza de espécie por coleta foram semelhantes ($p= 0,0261$), porém o índice de diversidade do Café-Mata foi maior. Isso se explica pelo índice de diversidade de Shannon-Wiener ser calculado de acordo com o número e a dominância das espécies. Como no Café-Pomar o índice de dominância foi muito alto, isso leva a uma diminuição no índice de diversidade (TABELA 1). A mata ao entorno dos pés de café possui fatores edafoclimáticos favoráveis para que a diversidade de espécies esteja em maior equilíbrio. Elementos como temperatura, luminosidade e umidade que esse ambiente proporciona influenciam a biodiversidade e a adaptação de diversos insetos e animais, refletindo diretamente a diversidade de vespas sociais no local (MACHADO et al., 1998; RICHARDS, 1978).

Tabela 1 – Riqueza, diversidade e dominância de vespas sociais coletadas nas áreas de Café-Mata e de Café-Pomar.

Espécies	Café-Pomar		Café-Mata		Total	
	Nº de indivíduos	Frequência	Nº de indivíduos	Frequência	Nº de indivíduos	Frequência
<i>Myschocittarus rotundicollis</i> (Cameron, 1912)	2	1,33%	0	0,00%	2	0,96%
<i>Polistes ferreri</i> Saussure, 1853	3	2,00%	0	0,00%	3	1,44%
<i>Polistes simillimus</i> Zikán, 1951	11	7,33%	4	6,90%	15	7,21%
<i>Polistes versicolor</i> (Olivier, 1791)	101	67,33%	26	44,83%	127	61,06%
<i>Polybia erythrothorax</i> (Richards, 1978)	0	0,00%	1	1,72%	1	0,48%
<i>Polybia ignobilis</i> (Haliday, 1836)	4	2,67%	5	8,62%	9	4,33%
<i>Polybia jurinei</i> Saussure, 1854	8	5,33%	6	10,34%	14	6,73%

(continua...)

Tabela 1 – Continuação

Espécies	Café-Pomar		Café-Mata		Total	
	Nº de indivíduos	Frequência	Nº de indivíduos	Frequência	Nº de indivíduos	Frequência
<i>Polybia occidentalis</i> (Olivier, 1791)	8	5,33%	2	3,45%	10	4,81%
<i>Polybia punctata</i> du Buysson, 1907	3	2,00%	6	10,34%	9	4,33%
<i>Polybia sericea</i> (Olivier, 1791)	10	6,67%	2	3,45%	12	5,77%
<i>Synoeca cynea</i> (Fabricius, 1775)	0	0,00%	6	10,34%	6	2,88%
Total de indivíduos	150		58		208	
Média de indivíduos por coleta	13,63 ± 3,98a		5,27 ± 3,31b			
Riqueza de espécies (S')	9		9		11	
Média de espécies por coleta	3,72 ± 0,90a		2,45 ± 1,50a			
Índice de Shannon-Wiener (H')	1,262		1,762		1,57	
Índice de Berger-Paker (Dpb)	0,6645		0,4286		0,5805	

*Linhas com letras diferentes diferem-se entre si pelo Teste t a 5% de significância

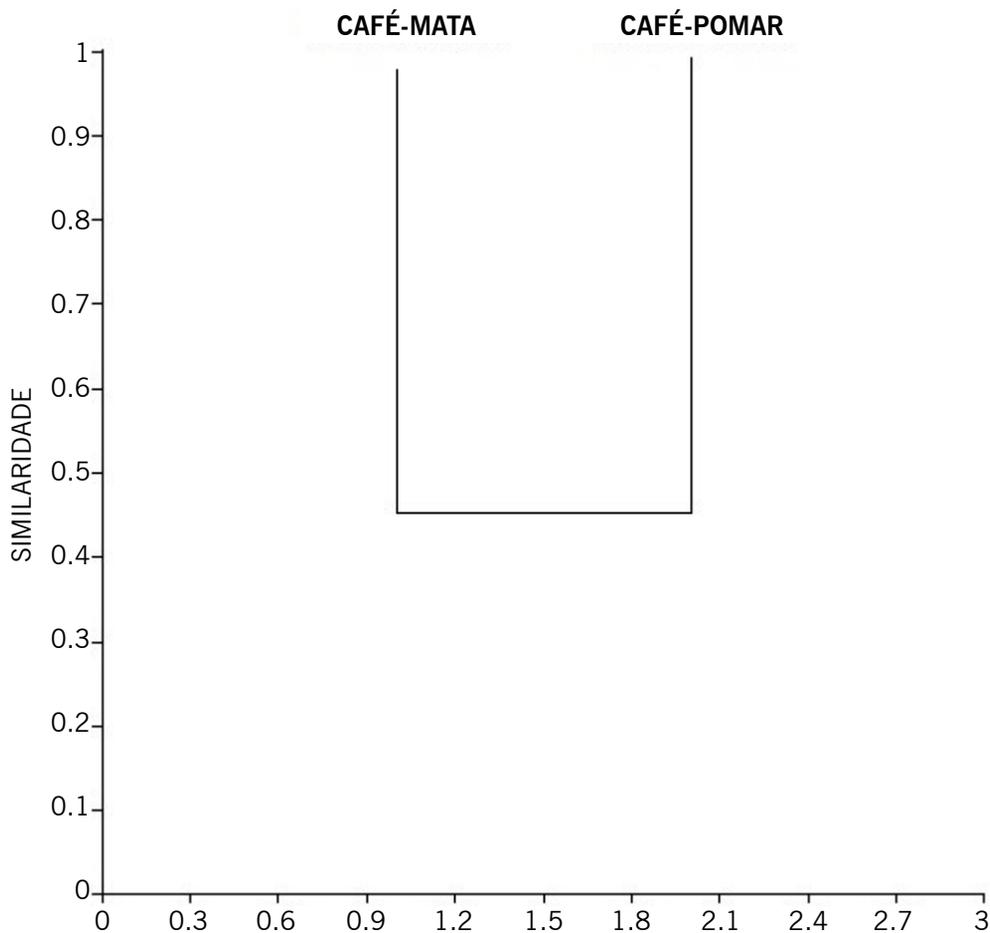
Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Por meio de análise de similaridade entre as duas áreas de café estudadas, observou-se similaridade de Bray-Curtis de 0,45 (Figura 3). Esse valor varia de um a zero, mostrando um valor relativamente baixo. Sendo assim, pode-se dizer que as áreas são diferentes uma da outra, mesmo com a curta distância entre as duas áreas, de 354,0 m. Além disso, mostra que o entorno influencia diretamente a diversidade de vespas que visitam a cultura do café.

As espécies *Mischocyttarus rotundicollis* (CAMERON, 1912) e *P. ferreri* foram encontradas apenas no Café-Pomar. *P. ferreri* foi registrada forrageando sobre a cultura da couve-comum, mostrando a interação desta espécie com o ambiente agrícola (JACQUES et al., 2018). As espécies *Polybia erythrothorax* Richards (1978) e *S. cynea* foram encontradas apenas no Café-Mata. *S. cynea* nidifica em troncos de árvores maiores (ELISEI et al., 2005), o que é encontrado mais próximo ao Café-Mata. Vespas sociais podem construir seus ninhos em um ambiente e forragear em outros locais (SANTOS et al., 2009).

Para compreender melhor a função das diferentes vegetações de entorno sobre a diversidade de vespas sociais em áreas agrícolas são necessários estudos complementares. Porém fica evidente que entornos diferentes de uma mesma cultura influenciam a biodiversidade de vespas sociais que a visitam, o que pode interferir no controle das pragas agrícola.

Figura 3 – Análise de similaridade (Cluster analysis) entre as faunas de vespas sociais coletadas nas áreas de Café-Mata e de Café-Pomar, levando em consideração a ocorrência e a abundância das espécies em cada área.



Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Conclusão

A vegetação predominante no entorno das diferentes áreas de café estudadas influenciou a diversidade de espécies de vespas sociais encontradas, havendo maior abundância no cultivo de café próximo ao pomar e maior índice de diversidade no cultivo de café próximo à mata. *Polistes versicolor* foi a espécie encontrada com maior abundância nas duas áreas, sendo essa espécie capaz de reduzir os danos causados por pragas cafeeiras e com grande potencial de ser utilizada em programas de controle biológico.

Influence of surrounding vegetation on the diversity of social wasps on coffee culture

Abstract

Every year, coffee crops are affected by pests and diseases that hamper productivity and grain quality. Chemicals used to tackle these issues not only increase production cost, but may also lead to serious problems in the long term. The use of biological control for the management of pest aims to reduce

the use of such products and preserve the environment. For being natural predators of these pest insects, social wasps are an effective alternative for biological control. Attractive traps were installed in two areas of coffee culture: one with predominant orchard vegetation, called Orchard-coffee; and the other with an Atlantic forest fragment as predominant surrounding vegetation, called Forest-coffee. The aim was to compare the diversity and abundance of social wasp species that visited the two areas. Bray-Curtis (dis-)similarity between the two areas was low, 0.45, showing surroundings influence in both areas. In total, 208 individuals of 11 species and 4 different genera were collected, with a total Shannon-Wiener (H') diversity index of 1.591. Orchard-coffee showed a higher number of social wasps, whereas Forest-coffee showed a higher diversity index. The most abundant species in both areas was *Polistes versicolor*, which can reduce damage caused by coffee pests and has a great potential use in biological control programs.

Keywords: Polistinae. Biological control. Atlantic Forest. Orchard.

Referências

AMARAL, D. S.; VENZON, M.; PALLINI, A.; LIMA, P. C.; SOUZA, O. Does Vegetational Diversification Reduce Coffee Leaf Miner *Leucoptera coffeella* (Guerin-ville) (Lepidoptera: Lyonetiidae)? **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 4, p. 543-548, 2010.

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

CARPENTER, J. M. Biogeographic patterns in the Vespidae (Hymenoptera): two views of Africa and South America. In: GOLDBLATT, P. (org). **Biological relationships between Africa and South America**. New Haven: Yale University, 1993, p. 139-155.

CARPENTER, J. M.; MARQUES O. M., **Contribuição ao Estudo dos Vespídeos do Brasil. Universidade Federal da Bahia, Departamento de Fitotecnia**. Série Publicações Digitais, v. 2, n. 1, p. 147, 2001.

CASSAL, V. B.; AZEVEDO, F. L.; FERREIRA, P. R.; SILVA, G. D.; SIMAO, R. S. Agrotóxicos: uma revisão de suas consequências para a saúde pública. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, Santa Maria, v. 18, n. 1, p. 437-445, abril, 2014.

DEBACH, P. The necessity for an ecological approach to pest control on citrus in California. **Journal of Economic Entomology**, v. 44, p. 443-7, 1951.

ELISEI, T.; RIBEIRO JUNIOR, C.; GUIMARAES, D. L.; PREZOTO, F. Foraging Activity and Nesting of Swarm-Founding Wasp *Synoeca cyanea* (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae). **Sociobiology**, v. 46, n. 2, p. 1-12, 2005.

ELISEI, T.; NUNES, J. V.; RIBEIRO JUNIOR, C.; FERNANDES JUNIOR, A. J.; PREZOTO, F. Uso da vespa social *Polistes versicolor* no controle de desfolhadores de eucalipto. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 45, n. 9, p. 958-964, set. 2010.

FERNANDES, L. G. **Diversidade de inimigos naturais de pragas do cafeeiro em diferentes sistemas de cultivo**. 2013. 200p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FREITAS, J. L.; PIRES, E. P.; OLIVEIRA, T. T. C.; SANTOS, N. L.; SOUZA, M. M. Vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em lavouras de *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) no Sul de Minas Gerais. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 7, n. 3, p. 67-77, set. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v7n32015684>

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologica Electronica**, v. 4, p. 1–9. 2005.

HERMES, M. G.; SOMAVILLA, A.; ANDENA, S. R. Vespidae in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/4019>>. Acesso em: 07 nov. 2019.

JACQUES, G. C.; CASTRO, A. A.; SOUZA, G. K.; SILVA-FILHO, R.; SOUZA, M. M.; ZANUNCIO, J. C. Diversity of social wasps in the Campus of the “Universidade Federal de Viçosa” in Viçosa, Minas Gerais State, Brazil. **Sociobiology**, v. 59, n. 3, p. 1053-1062, 2012.

JACQUES, G. C.; SOUZA, M. M.; COELHO, H. J.; VICENTE, L. O.; SILVEIRA, L. C. P. Diversity of Social Wasps (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) in an Agricultural Environment in Bambuí, Minas Gerais, Brazil. **Sociobiology**, v. 62, n. 3, p. 339-445, set. 2015.

JACQUES, G. C.; PIKART, T. G.; SANTOS, V. S.; VICENTE, L. O.; SILVEIRA, C. P. S. Niche overlap and daily activity pattern of social wasps (Vespidae: Polistinae) in kale crops. **Sociobiology**, v. 65, n. 2, p. 312-319, jun. 2018.

MACHADO, A. B. M.; FONSECA, G. A. B.; MACHADO, R. B.; AGUIAR, L. M. S.; LINS, L. V. **Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais**. Ministério do Meio Ambiente, v. 2, p. 605, 1998.

PARRA, J. R. P.; GONÇALVES, W.; GRAVENA, S.; MARCONATO, A. R. Parasitos e predadores do bicho-mineiro do cafeeiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842) em São Paulo. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 138-143, ago. 1977.

PERIOTO, N. W.; LARA, R. I. R.; SANTOS, E. F. Estudo Revela Presença de Novos Inimigos Naturais de Pragas Da Cafeicultura-II. Vespas Predadoras. **Revista Pesquisa e Tecnologia**, v. 8, n. 2, dez. 2011.

PREZOTO, F.; PREZOTO, H. H. S.; MACHADO V. L.; ZANUNCIO, J. C. Prey captured and used in *Polistes versicolor* (Olivier) (Hymenoptera: Vespidae) nourishment. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 5, p. 707-709, set./out. 2006.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C.; VENZON, M. Manejo ecológico das principais pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, v. 214, n. 23, p. 83-99, 2002.

RICHARDS, O. W. **The social wasps of the Americas excluding the Vespinae**. p. 580, 1978.

SANTOS, G. M. M.; CRUZ, J. D.; MARQUES, O. M.; GOBBI, N. Diversidade de Vespas Sociais (Hymenoptera: Vespidae) em Áreas de Cerrado na Bahia. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 3, p. 317-320. mai./jun. 2009.

SOUZA, M. M.; PREZOTO, F. Diversity of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in Semideciduous Forest and Cerrado (Savanna) regions in Brazil. **Sociobiology**, v. 47, n. 1, p.135-147, jan. 2006.

TOMAZELLA, V. B.; JACQUES, G. C.; LIRA, A. C.; SILVEIRA, L. C. P. Visitation of Social Wasps in Arabica Coffee Crop (*Coffea arabica* L.) Intercropped with Different Tree Species. **Sociobiology**, v. 65, n. 2, p. 299-301. 2018.

Recebido em: 14 de novembro de 2019

Aceito em: 23 de março de 2020