

## Vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em lavouras de *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) no Sul de Minas Gerais

Janaina de Laira Freitas<sup>1</sup>

Epifânio Porfiro Pires<sup>2</sup>

Tamires Talamonte Camila de Oliveira<sup>3</sup>

Naiany Lupinacci dos Santos<sup>4</sup>

Marcos Magalhães de Souza<sup>5</sup>

### Resumo

As vespas sociais desempenham importante função nas comunidades, seja nos ecossistemas naturais seja nos agrícolas, realizando a polinização e/ou predação de outros organismos, principalmente de lagartas, o que revela seu potencial para o controle biológico. Objetivou-se com este trabalho inventariar a fauna de vespas sociais existentes em áreas de cultivo de café nos municípios de Inconfidentes e Ouro Fino, sul de Minas Gerais; verificar a atratividade de quatro iscas, além de avaliar a Influência de um fragmento de mata nativa sobre a riqueza e abundância das espécies. Foram capturados 3.405 indivíduos de vespas sociais, distribuídas em oito gêneros e 19 espécies. O cafezal associado a fragmento florestal, no município de Inconfidentes, registrou maior riqueza específica ( $S=17$ ), abundância ( $N=2.656$ ) e dominância ( $D= 0, 4448$ ). O gênero *Polybia* foi o mais representativo, com sete espécies (37%). *Agelaiia pallipes* (51%) e *Agelaiia multipicta* (15%) foram as espécies mais abundantes. O índice de similaridade entre as áreas foi de 65%, com 13 espécies comuns. As armadilhas atrativas são eficientes para a coleta das espécies vespas sociais; e a manutenção de áreas de vegetação natural próximas aos cultivos garante uma maior abundância de espécies. No entanto, parece não ficar clara a influência da área de mata sobre a riqueza, pelo fato de várias espécies de vespas sociais serem euriécias.

**Palavras-chave:** Armadilhas atrativas. Cafezal. Polistinae.

### Introdução

As vespas sociais da subfamília Polistinae (Hymenoptera: Vespidae) se caracterizam por ser um grupo diversificado, tanto pelo número de espécies (mais de 900 espécies descritas) quanto pela variedade morfológica e comportamental (CARPENTER; MARQUES, 2001; NOLL, 2013). Esses organismos desempenham importante função nas comunidades animal e vegetal, seja nos ecossistemas naturais seja nos agrícolas, realizando a polinização e/ou pela pressão de predação exercida nas

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - IFSULDEMINAS, *Campus* Inconfidentes, Praça Tiradentes, 416 – Centro - Inconfidentes, MG, CEP 37576-000, Brasil. Email: jlairafreitas@yahoo.com

2 Laboratório de Sistemática e Biologia de Hymenoptera. Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais. Email: epifaniopires@yahoo.com.br

3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - IFSULDEMINAS, *Campus* Inconfidentes, Praça Tiradentes, 416 – Centro - Inconfidentes, MG, CEP 37576-000, Brasil. Email: tamires\_talamonte@hotmail.com

4 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - IFSULDEMINAS, *Campus* Inconfidentes, Praça Tiradentes, 416 – Centro - Inconfidentes, MG, CEP 37576-000, Brasil. Email: naiany\_princess@rocketmail.com

5 Professor - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - IFSULDEMINAS, *Campus* Inconfidentes, Praça Tiradentes, 416 – Centro - Inconfidentes, MG, CEP 37576-000, Brasil. Email: marcoscajubi@gmail.com

populações de outros organismos, principalmente de lagartas, com potencial para o controle biológico (PREZOTO et al., 2006; PREZOTO et al., 2008; ELISEI et al., 2010; SOUZA; ZANUNCIO, 2012).

Apesar da importância econômica e ecológica das vespas sociais, em Minas Gerais são poucas as áreas de vegetação nativa amostrada (SOUZA; ZANUNCIO, 2012); e, em áreas agrícolas, os estudos estão concentrados na região da Zona da Mata (RIBEIRO Jr, 2008; ELISEI et al., 2010; De SOUZA et al., 2011; De SOUZA et al., 2012; ELISEI et al., 2012; SILVA et al., 2013). Para a região do Sul do Estado, os estudos são escassos, com registro de três trabalhos, sendo dois no município de Lavras (SIMÕES et al., 2011, 2012) e um em São Gonçalo do Sapucaí, em fase de finalização (M. M. SOUZA, com. pessoal).

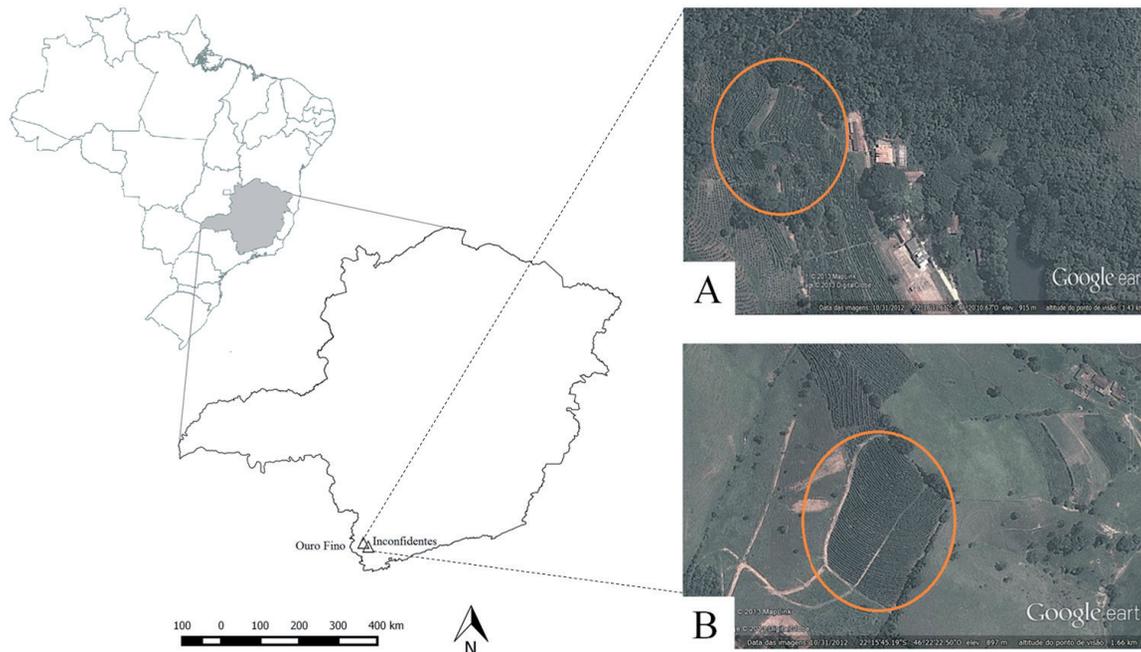
A coleta e a identificação de vespas sociais de uma determinada região representam uma etapa importante na aquisição de conhecimentos, uma vez que fornecem informações para estudos mais amplos sobre as características ecológicas desses organismos e suas interações com o ambiente (SILVEIRA, 2002). As coletas podem ser realizadas tanto pelo método ativo como pelo passivo (SILVEIRA, 2002; SOUZA; PREZOTO, 2006). A coleta ativa consiste basicamente na utilização de redes entomológicas, capturando os indivíduos pousados sobre a vegetação, visitando flores ou em pleno voo (HERMES; KÖHLER, 2006). Já a coleta passiva é realizada com auxílio de armadilhas interceptadoras de voo ou atrativas (SILVA; SILVEIRA, 2009). No caso de armadilhas atrativas, as iscas utilizadas para coleta de vespas sociais podem ser de origem animal (MORETTI et al., 2011) ou vegetal, como líquido açucarado (ELPINO-CAMPOS et al., 2007; SIMÕES et al., 2012; SILVA et al., 2013).

Com base no exposto, objetivou-se com este trabalho inventariar a fauna de vespas sociais existentes em áreas de cultivo de café nos municípios de Inconfidentes e Ouro Fino, sul de Minas Gerais; verificar a atratividade de quatro iscas, além de avaliar a Influência de um fragmento de mata nativa, sobre a riqueza e abundância das espécies.

## Material e métodos

### Áreas de estudo

Os dados do presente estudo foram obtidos na região sul do estado de Minas Gerais, em áreas de cultivo de café (*Coffea arabica* L.), associado a um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, no município de Inconfidentes (Figura 1 A); e no município de Ouro Fino, sem a presença de fragmento de mata (Figura 1 B).



**Figura 1:** Localização das áreas de estudo nos municípios de Inconfidentes (A) e Ouro Fino (B), Minas Gerais, Brasil  
 Fonte: Google Earth.

O município de Inconfidentes está localizado a 22° 19' 00" S e 46° 19' 40" W, com altitude média de 869 m. A vegetação é do tipo Floresta Estacional Semidecidual Montana. O clima da região é tropical de altitude do tipo Cbw, segundo a classificação de Köppen. A precipitação média anual varia de 1.400mm a 1.800mm. O período seco tem duração de 2 a 3 meses e coincide com os meses mais frios, quando a temperatura é inferior a 18°C. A amplitude térmica anual varia de 5°C a 7°C. No inverno, registram-se temperaturas mínimas absolutas inferiores a 0°C nas porções mais elevadas.

O município de Ouro Fino está situado a 22° 17' 2" S; 46° 22' 2" W, altitude média entre 997 e 1.591 metros, e vegetação característica de Floresta Estacional Semidecidual Montana. O clima é tropical de altitude, de acordo com a classificação de Köppen, com verão chuvoso e ameno e período seco no inverno. A temperatura média anual é de 18°C, com máximas de 36°C no verão e 5°C no inverno.

## Metodologia

As coletas das espécies de vespas sociais em ambas as áreas foram realizadas por meio da metodologia de armadilhas atrativas (SOUZA; PREZOTO, 2006), no período de dezembro de 2012 a março de 2013.

As armadilhas atrativas para coleta de espécies foram confeccionadas com garrafas plásticas tipo "pet" translúcidas, de dois litros, com uma abertura lateral triangular (2 x 2 x 2 cm) (JACQUES et al., 2012).

Como iscas foram usados abacaxi (*Ananas comosus* L. Merril; Bromeliaceae), maracujá (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa* Deg.; Passifloraceae), goiaba (*Psidium guajava* L.; Myrtaceae) e sardinha (*Sardinella brasiliensis* Steindachner 1789). Para a preparação das iscas, foram utilizados 1 kg de polpa de fruta, 200 gramas de açúcar cristal e dois litros de água de torneira. Para a sardinha, foram

utilizados 250 kg para cada dois litros de água de torneira. As substâncias atrativas foram preparadas com auxílio de liquidificador, de modo a obter uma mistura homogênea.

Foram instaladas 20 armadilhas de cada isca por área, de forma intercalada, distribuídas em quatro linhas, com espaçamento entre linhas de 20 metros, e 40 metros entre armadilhas dentro de cada linha, posicionadas a 1,5 m do solo e presas nos caules das plantas de café, totalizando 80 armadilhas por área.

As coletas foram realizadas mensalmente em ambas as áreas. As armadilhas ficavam expostas no campo durante uma semana, sendo posteriormente recolhidas de modo a evitar a deterioração dos insetos.

Os indivíduos coletados foram transportados para o Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Sul de Minas, *Campus* Inconfidentes, em Inconfidentes, Minas Gerais. As identificações foram feitas com auxílio de bibliografia especializada e por comparação com os exemplares da coleção de vespas sociais do professor Dr. Marcos Magalhães de Souza, e os da coleção do Museu Emílio Goeldi em Belém, Pará, pelo Professor Dr. Orlando Tobias da Silveira.

A partir das espécies amostradas nas áreas estudadas em Inconfidentes e Ouro Fino, elaborou-se uma matriz de presença e ausência das espécies ocorrentes para classificação das áreas pela similaridade de Jaccard, com o intuito de indicar a semelhança entre duas comunidades, em termos de composição de espécies (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Para o cálculo de diversidade das áreas estudadas, foi utilizado o índice Shannon-Wiener (H'). Para melhor interpretação dos resultados do índice de diversidade, utilizou-se, também, o índice de equitabilidade Pielou (J') e dominância (D) (MAGURRAN, 2004).

## Resultados e discussão

Foram capturados 3.405 indivíduos de vespas sociais, distribuídas em oito gêneros e 19 espécies (Tabela 1).

**Tabela 1:** Riqueza e abundância de vespas sociais (Vespidae: Polistinae) coletadas em áreas de cultivo de café *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) nos municípios de Inconfidentes e Ouro Fino, Minas Gerais, Brasil.

Espécies	Abundância		Total
	Caf. Inconfidentes	Caf. Ouro Fino	
<i>Agelaia multipicta</i> Haliday, 1836	420	73	493
<i>Agelaia pallipes</i> (Olivier, 1791)	1710	23	1733
<i>Agelaia vicina</i> (de Saussure, 1854)	4	39	43
<i>Apoica gelida</i> Van der Vecch, 1972	21	8	29
<i>Mischocyttarus drewseni</i> de Saussure, 1954	16	2	18
<i>Polistes cinerascens</i> Saussure, 1857	1	-	1
<i>Polistes lanio</i> (Fabricius, 1775)	25	278	303
<i>Polistes simillimus</i> Zikán, 1951	17	37	54
<i>Polistes versicolor</i> (Olivier, 1791)	57	97	154
<i>Polybia fastidiosuscula</i> Saussure, 1854	122	55	177
<i>Polybia ignobilis</i> (Haliday, 1836)	56	27	83
<i>Polybia jurinei</i> de Saussure, 1854	25	-	25
<i>Polybia minarum</i> Ducke 1906	5	5	10
<i>Polybia occidentalis</i> (Olivier, 1791)	-	8	8

Espécies	Abundância		Total
	Caf. Inconfidentes	Caf. Ouro Fino	
<i>Polybia paulista</i> (von Ihering, 1896)	22	41	63
<i>Polybia sericea</i> (Oliver, 1791)	103	55	158
<i>Protonectarina sylveirae</i> (de Saussure, 1854)	49	-	49
<i>Protopolybia sedula</i> (Saussure, 1854)	-	1	1
<i>Synoeca cyanea</i> (Fabricius, 1775)	3	-	3
Número total de indivíduos	2656	749	3405
Riqueza de espécies (S')	17	15	19
Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H')	1,341	2,086	1,768
Equitabilidade J' (Pielou)	0,4734	0,7704	0,6005
Índice de Dominância de Berger-Parker (D pb)	0,4448	0,1855	0,2965

Fonte: Elaboração dos autores.

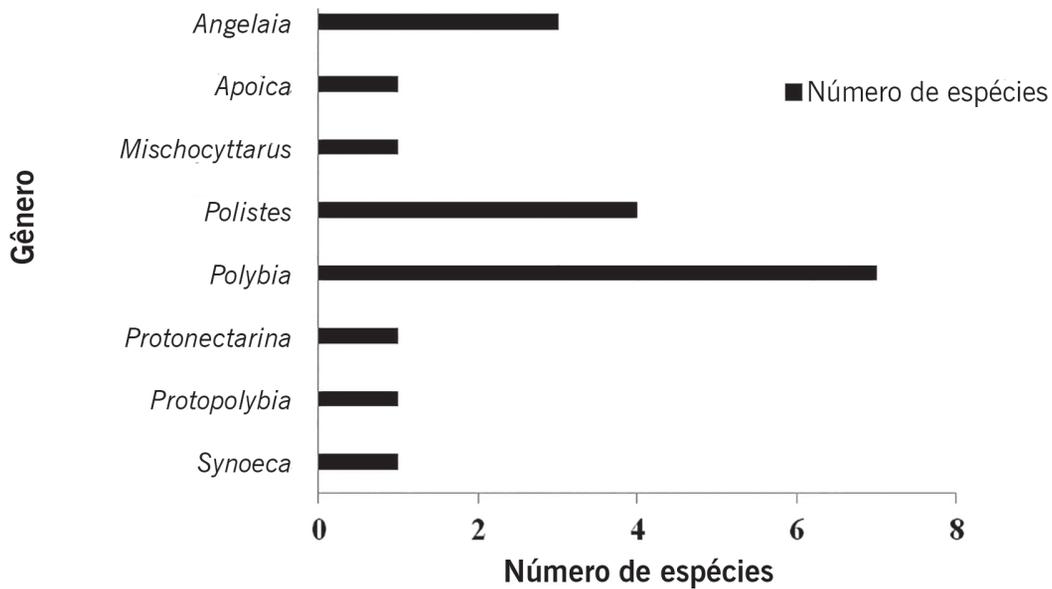
No cafezal associado a fragmento florestal no município de Inconfidentes, foram capturados 3.405 indivíduos de vespas sociais, distribuídas em sete gêneros e 17 espécies. No cafezal sem a presença de fragmento no município de Ouro Fino, coletaram-se 749 indivíduos distribuídos em seis gêneros e 15 espécies (Tabela 1).

A superioridade da abundância de vespas sociais na área de Inconfidentes, quando comparada à de Ouro Fino, pode estar relacionada à alta complexidade vegetacional desse ambiente. O fragmento de mata nativa próximo ao monocultivo de café pode fornecer maior disponibilidade e diversidade de recursos alimentares e de substratos de nidificação com condições espécie-específicas para as espécies de vespas sociais (DEJEAN et al., 1998; SANTOS et al., 2007; SANTOS et al., 2009). Klein et al. (2004), em monocultivo de café na Indonésia, constataram que espécies de vespas predadoras Eumeninae (Vespidae) são mais abundantes nas áreas de monocultivos próximos às áreas de mata natural, as quais fornecem uma diversidade de locais adequados de nidificação e recursos alimentares adequados. Outro fato é o de que algumas espécies de vespas sociais, por serem capazes de voar certas distâncias (SANTOS et al., 1994; PREZOTO; GOBBI, 2005), podem construir seus ninhos em um ambiente e forragear em outros locais (DINIZ; KITAYAMA et al., 1998; SANTOS et al., 2009).

Apesar de o cafezal em Inconfidentes apresentar maior riqueza de espécies ( $S = 17$ ), sua diversidade foi menor que a do cafezal de Ouro Fino, que teve um menor número de espécies ( $S = 15$ ). Esse dado pode estar relacionado ao fato de o cafezal em Ouro Fino possuir alta equitabilidade e baixa dominância, enquanto o cafezal em Inconfidentes possui alta dominância e baixa equitabilidade, em razão da grande abundância de indivíduos do gênero *Agelaia*.

O índice de similaridade entre as áreas foi de 65%, com 13 espécies comuns a ambas. *Polistes cinerascens* Saussure, 1857, *Polybia jurinei* de Saussure, 1854, *Protonectarina sylveirae* (de Saussure, 1854) e *Synoeca cyanea* (Fabricius, 1775) foram coletadas apenas no cafezal em Inconfidentes, enquanto *Polybia occidentalis* (Olivier, 1791) e *Protopolybia* sp., apenas no cafezal em Ouro Fino (Tabela 1). Tal similaridade pode estar relacionada à proximidade das áreas (cerca de 8 km), o que mostra que áreas geograficamente próximas podem apresentar fauna similar (ELPINO-CAMPOS et al., 2007; SOUZA; ZANUNCIO, 2012).

O gênero *Polybia* foi o mais representativo, com sete espécies (37%), seguido por *Polistes*, com quatro espécies (21%), *Agelaia* com três espécies (16%) e *Synoeca*, *Protopolybia*, *Protonectarina*, *Mischocyttarus* e *Apoica*, com uma espécie cada (5%), como mostra a Figura 2.



**Figura 2:** Número de espécies por gêneros de vespas sociais coletadas em áreas de cultivo de café *Coffea arabica* L. (Myrtaceae) nos municípios de Inconfidentes e Ouro Fino, Minas Gerais, Brasil.

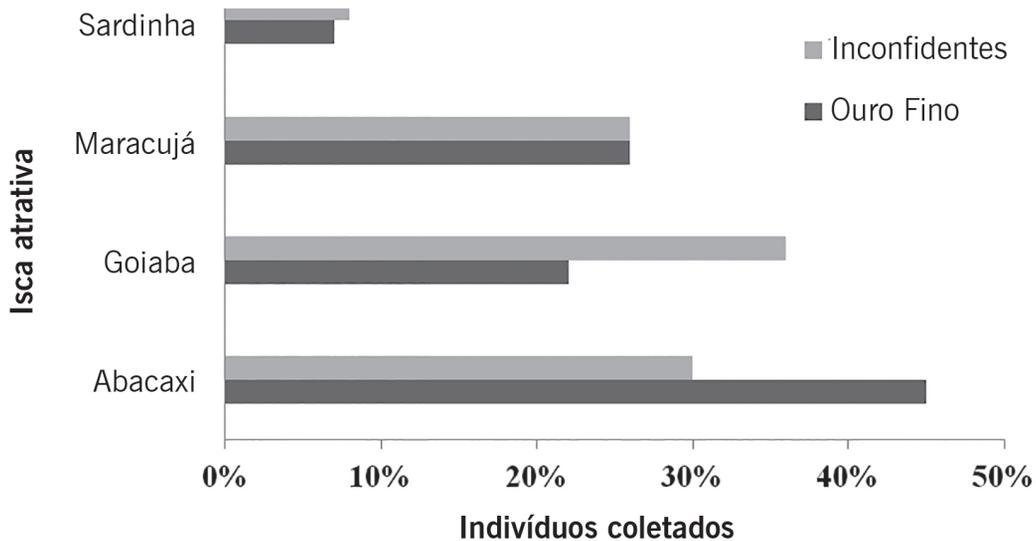
Fonte: Elaboração dos autores

A maior riqueza de espécies registrada neste estudo para o gênero *Polybia* corrobora outros levantamentos realizados em outras regiões de Minas Gerais (SOUZA; ZANUNCIO, 2012). Esse fato pode estar relacionado ao número de espécies que compõem o grupo, abundância de indivíduos por colônias, e sua distribuição, sendo considerado o gênero mais frequente de vespas sociais na América do Sul (RICHARDS, 1978; CARPENTER; MARQUES, 2001).

As espécies mais abundantes encontradas neste estudo foram *Agelaia pallipes* (OLIVIER, 1791) (51%) e *Agelaia multipicta* Haliday, 1836 (15%). As outras 17 espécies obtiveram abundância de 34%. A elevada abundância de indivíduos do gênero *Agelaia* corrobora com os resultados encontrados em outros trabalhos (SOUZA; PREZOTO, 2006; AUAD et al., 2010; SIMÕES et al., 2012; SILVA et al., 2013). Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que essas espécies constroem ninhos maiores, constituindo colônias populosas, o que as torna frequentes nos ambientes onde os ninhos estão localizados (RICHARDS, 1978; ZUCCHI et al., 1995; HUNT et al., 2001). O resultado mostra também a eficiência das armadilhas atrativas para a coleta desse gênero (SOUZA; PREZOTO, 2006).

A presença de *Polybia occidentalis* (Olivier, 1791), *Protonectarina sylveirae* (de Saussure, 1854), *Protopolybia* sp., *Synoeca cyanea* (Fabricius, 1775) e *Polybia paulista* (von Ihering, 1896) nas áreas estudadas é relevante, pois sabe-se que essas espécies constituem predadoras do bicho mineiro (PARRA et al., 1977; GRAVENA, 1983; PERIOTO et al., 2011), mas é possível que as demais espécies também exerçam esse papel no controle da praga (CARPENTER; MARQUES, 2001; SOUZA; ZANUNCIO, 2012).

Quanto às armadilhas atrativas, no cafezal sem a presença de fragmento florestal, no município de Ouro Fino, a isca de abacaxi atraiu o maior número de indivíduos (45%), seguido pela armadilha de maracujá, com 26%, e goiaba e sardinhas, com 22% e 7%, respectivamente. No cafezal associado a fragmento florestal no município de Inconfidentes, a armadilha de goiaba foi a que atraiu maior número de indivíduos (36%), seguido pelo abacaxi, com 30%, maracujá e sardinhas, com 26% e 8%, respectivamente, conforme Figura 3.



**Figura 3:** Eficiência de coleta de vespas sociais por armadilhas Atrativas (abacaxi, maracujá, goiaba e sardinha) em áreas de cultivo de café *Coffea arabica* L. (Myrtaceae) nos municípios de Ouro Fino (A) e Inconfidentes (B), Minas Gerais, Brasil.

Fonte: Elaboração dos autores

Com base nos trabalhos realizados em outras regiões do Brasil com a utilização de armadilhas atrativas, fatores como substâncias atrativas utilizadas, metodologia de amostragem (SOUZA; PREZOTO, 2006; De SOUSA et al., 2011; JACQUES et al., 2012; SIMÕES et al., 2012) e período do ano em que a disponibilidade de recursos no campo são escassos (ELPINO-CAMPOS et al., 2007) podem influenciar na riqueza e abundância das espécies coletadas. Neste estudo, as armadilhas com abacaxi e goiaba foram mais atrativas para as espécies de vespas sociais. No entanto, em outros estudos, a sardinha (SOUZA et al., 2012) e o maracujá (SOUZA; PREZOTO, 2006; ELPINO-CAMPOS et al., 2007; SILVA et al., 2013) foram as iscas mais atrativas para a coleta de vespas sociais.

Para compreender melhor a função dos fragmentos florestais sobre a diversidade de vespas sociais em áreas de agrícolas, necessita-se de mais estudos complementares, mas fica evidente que a diversificação da paisagem do entorno dos monocultivos permite a sobrevivência de algumas espécies de vespas sociais (SANTOS et al., 2009; AUAD et al., 2010).

Contudo, a presença de fragmentos maiores deve ser ainda mais relevante, mas é necessário que novos estudos sejam realizados com o objetivo de quantificar o número de colônias e de detectar quais espécies conseguem nidificar no cafezal com ou sem a presença de fragmentos de mata nativa, de modo a identificar aquelas espécies com potencial de utilização no controle biológico.

## Conclusões

As armadilhas atrativas são eficientes para a coleta das espécies vespas sociais, e a manutenção de áreas de vegetação naturais próximas aos cultivos garante uma maior abundância de espécies. No entanto, parece não ficar clara a influência da área de mata, pelo fato de várias espécies de vespas sociais serem euriécias.

## Agradecimentos

A Orlando T. Silveira (Museu Paraense Emílio Goeldi) pelo auxílio na identificação das espécies de vespas sociais.

## Social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) plantations in southern Minas Gerais state

### Abstract

Social wasps play an important role within communities, in natural and agricultural ecosystems alike, by pollinating and/or preying on other organisms, especially caterpillars, revealing its potential for biological control. The objective of this paper is to inventory the existing fauna of social wasps in coffee-growing areas in Inconfidentes and Ouro Fino, southern Minas Gerais; verify the attractiveness of four baits in addition to assessing the influence of a native forest fragment on the richness and abundance of species. 3,405 specimens of social wasps were collected, representing 8 genders and 19 species. A coffee plantation associated with a forest fragment in Inconfidentes recorded the highest specific richness ( $S=17$ ), abundance ( $N=2,656$ ) and dominance ( $D=0.4448$ ). Genus *Polybia* was the most representative, with seven species (37%). *Agelaia pallipes* (51%) and *Agelaia multipicta* (15%) were the most abundant species. The rate of similarity between the areas was 65%, with 13 common species. Attractive traps are efficient to collect social wasp species, and the maintenance of areas of natural vegetation near the crops ensures greater abundance of species. However, there seems to be clear the influence of forest area on the richness, because several species of social wasps are euriécias.

**Keywords:** Bait traps. Coffee plantation. Polistinae.

### Referências

AUAD, A. M.; CARVALHO, C. A.; CLEMENTE, M. A.; PREZOTO, F. Diversity of social wasps (Hymenoptera) in a silvipastoral system. **Sociobiology**, v.55, p.627-636, 2010.

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

De SOUZA, A. R.; VENÂNCIO D. F. A.; ZANUNCIO, J. C.; PREZOTO, F. Sampling methods for assessing social wasps species diversity in a eucalyptus plantation. **Journal of Economic Entomology**, v.104, p.1120-1123, 2011.

De SOUZA, A. R.; RIBEIRO, B.; JOSÉ, N.; PREZOTO, F. Paint marking social wasps: an evaluation of behavioral effects and toxicity. **Entomologia Experimentalis et Applicata (Print)**, v.144, p.244-247, 2012.

DEJEAN, A.; CORDOBA, B.; CARPENTER, J. M. Nesting site selection by wasp in the Guianese rain forest. **Insectes Sociaux**, v.45, p.33-41, 1998.

DINIZ, I. R.; KITAYAMA, K. Seasonality of vespidae species (Hymenoptera: Vespidae) in a central Brazilian cerrado. **Revista de Biología Tropical**, v.46, n.1, p.109-114, 1998.

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 (Impressa)**, v.45, p.958-964, 2010.

ELISEI, T.; RIBEIRO JUNIOR, C.; FERNANDES JUNIOR, A. J.; NUNES, J. V.; DE SOUZA, A. R.; PREZOTO, F. Management of social wasps colonies to eucalyptus plantation (Hymenoptera:Vespidae). **Sociobiology**, v.59, p.1167-1174, 2012.

ELPINO-CAMPOS, A.; DEL-CLARO, K.; PREZOTO, F. Diversity of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in Cerrado fragments of Uberlândia, Minas Gerais State, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.36, p.685-692, 2007.

GRAVENA, S. Táticas de manejo integrado do bicho-mineiro do cafeeiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842): II. – Amostragem da praga e seus inimigos naturais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.12, p.61-71, 1983.

HERMES, M. G.; KÖHLER, A. The flower-visiting social wasps (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) in two areas of Rio Grande do Sul State, southern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.50, n.2, p.268-274, 2006.

HUNT, J. H.; O'DONNELL, S.; CHERNOFF, N.; BROWNIE, C. Observations on two neotropical swarm-founding wasps, *Agelaia yepocapa* and *A. panamaensis* (Hymenoptera: Vespidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v.94, n.4, p.555-562, 2001.

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, p.1053-1062, 2012.

KLEIN, A. M.; STEFFAN-DEWENTER, I.; TSCHARNTKE, T. Foraging trip duration and density of megachilid bees, eumenid wasps and pompilid wasps in tropical agroforestry systems. **Journal of Animal Ecology**, v.73, p.517-525, 2004.

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Publishing Company. 2004. 256 p.

MORETTI, T. C.; GIANNOTTI, E.; THYSSEN, P. J.; SOLIS, D.R.; GODOY, W. A. C. Bait and habitat preferences, and temporal variability of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) attracted to vertebrate carrion. **Journal of Medical Entomology**, v.48, p.1069-1075, 2011.

NOLL, F. B. “Marimbondos”: a review on the neotropical swarm-founding polistines. **Sociobiology**, v.60, p.347-354, 2013.

PARRA, J. R. P.; GONÇALVES, W.; GRAVENA, S.; MARCONATO, A. R. Parasitos e predadores do bicho-mineiro do cafeeiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) em São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.6, p.138-143, 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. **Pesquisa & Tecnologia**, v.8, p.1-6, 2011.

PREZOTO, F.; GOBBI, N. Flight range extension in *Polistes simillimus* Zikán, 1951 (Hymenoptera, Vespidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.48, p. 947-950, 2005.

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

PREZOTO, F., RIBEIRO Jr, C.; CORTES, S. A. O.; ELISEI, T. Vespas sociais e o controle biológico de pragas: atividade forrageadora e manejo das colônias. In: VILELA, E. F.; DOS SANTOS, I. A.; SCHOE-REDER, J. H.; SERRÃO, J. E.; CAMPOS, L. A. O.; LINO-NETO, J. (Org.). **Insetos sociais: da biologia a aplicação**. Viçosa, Editora da UFV, 2008, p.413-427. 442p.

RICHARDS, O. W. **The social wasps of the Americas**: Excluding the Vespinae. London, British Museum, 1978, 571p.

RIBEIRO Jr, C. **Levantamento das espécies de vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae) em eucaliptocultura**. Dissertação (Mestrado em Comportamento e Biologia Animal: Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008.

SANTOS, G. M. M.; MARQUES, O. M.; CARVALHO, C. A. L. Raio de ação de *Polistes canadensis canadensis* (L., 1758) (Hymenoptera, Vespidae). **Insecta**, v.3, p. 20-24, 1994.

SANTOS, G. M. S.; BICHARA-FILHO, C. C. B.; RESENDE, J. J.; CRUZ, J.; MARQUES, O. M. Diversity and community structures of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in three ecosystems in Itaparica Island, Bahia State, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.36, p.180-185, 2007.

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, p.317-320, 2009.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba, Ed. Agronômica Ceres, 1976. 419p.

SILVEIRA, O. T. Surveying neotropical social wasps: an evaluation of methods in the “Ferreira Penna” research station (ECFPn), in Caxiuanã, PA, Brazil (Hym., Vespidae, Polistinae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v.42, n.12, p. 299-323, 2002.

SIMÕES, M. H.; CUOZZO, M. D.; FRIEIRO-COSTA, F. A. Social wasps of Unilavras/Boqueirão Biological Reserve, Ingaí, state of Minas Gerais, Brazil. **Check List** (São Paulo. Online), v.7, p.656-667, 2011.

SIMÕES, M. H.; CUOZZO, M. D.; FRIEIRO-COSTA, F. A. Diversity of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in Cerrado biome of the southern of the state of Minas Gerais, Brazil. **Iheringia**. Série Zoologia (Impresso), v.102, p.292-297, 2012.

SILVA, S. S.; SILVEIRA, O. T. Vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) de floresta pluvial Amazônica de terra firme em Caxiuanã, Melgaço, Pará. **Iheringia**. Série Zoologia (Impresso), v.99, p.317-323, 2009.

SILVA, N. J. J.; MORAIS, T. A.; SANTOS-PREZOTO, H. H.; PREZOTO, F. Inventário Rápido de Vespas Sociais em Três Ambientes com Diferentes Vegetações. **EntomoBrasilis** (Vassouras), v.6, p.146-149, 2013.

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

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

SOUZA, M. M.; PIRES, E. P.; FERREIRA, M.; LADEIRA, T. E.; PEREIRA, M. C. S. A.; ELPINO-CAMPOS, A.; ZANUNCIO, J. C. Biodiversidade de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **MG Biota**, v.5, p.4-20, 2012.

ZUCCHI, R.; SAKAGAMI, S. F.; NOLL, F. B.; MECCHI, M. R.; MATEUS, S.; BAILO, M. V.; SHIMA S. N. *Agelesia vicina*, a swarm-founding Polistine with the largest colony size among wasps and bees (Hymenoptera: Vespidae). **Journal of the New York Entomological Society**, v.103, p.129-137, 1995.

## Histórico editorial

Submetido em: 03/02/2014

Aceito em: 26/11/2014