

COMUNIDADE DE VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA: VESPIDAE) DO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA: RIQUEZA, SIMILARIDADE E PERSPECTIVAS

Bruno Corrêa Barbosa¹, Tatiane Tagliatti Maciel², Fábio Prezoto³

Resumo: Sabendo do papel fundamental dos insetos no equilíbrio dos ecossistemas, sobretudo dos ecossistemas emergentes, e tendo em vista a importância de trabalhos de diversidade e revisão literária, o objetivo do presente estudo foi elaborar um checklist das espécies de vespas sociais de Juiz de Fora. O trabalho contou com registro de dados e de uma revisão dos trabalhos de diversidade desenvolvidos no município. No total, quatro estudos registraram 42 espécies de vespas sociais, sendo a maior parte de fundação enxameante. A riqueza das áreas avaliadas foi determinada pela extensão da área e pela intensidade do fluxo de pessoas. Espera-se que novos trabalhos de diversidade sejam desenvolvidos no município de Juiz de Fora haja vista o grande potencial ecológico da região.

Palavras-chave: Inventário; Polistinae; Sinantropismo

INTRODUÇÃO

Áreas verdes urbanas são hoje reconhecidas como importantes locais de refúgio para a fauna e flora que, de alguma forma, tiveram seus habitats naturais impactados pela fragmentação florestal. Compreende-se como áreas verdes praças, parques, cemitérios, hortas ou qualquer local de vegetação arbórea ou não inserido ou presente em ambiente urbano. Esses novos ambientes são também denominados de ecossistemas emergentes ou *novel ecosystems* e são foco de crescentes estudos que visam avaliar o funcionamento das comunidades que ali habitam, bem como entender as novas redes de interações formadas (Maciel & Barbosa, 2015).

Os insetos são reconhecidamente fundamentais para o equilíbrio ecológico

dos ecossistemas (Prezoto et al., 2016). As vespas sociais se destacam por apresentarem função de polinizadores e bioindicadores da qualidade ambiental (Souza et al., 2010; Clemente et al., 2012; Barbosa et al., 2016), além do interesse econômico como predadores de pragas agrícolas (Prezoto & Machado, 1999; Elisei et al., 2010). Assim, trabalhos que visam avaliar a atividade de forrageio (Barbosa et al., 2014; Detoni et al., 2015), o raio de ação e as presas capturadas (e.g. Prezoto & Gobbi, 2005; Prezoto et al., 2005; Prezoto et al., 2006) são de suma importância. Do ponto de vista evolutivo, vespas sociais são ótimos modelos de estudos sobre comportamento social, ficando clara a importância de trabalhos investigativos dos comportamentos de hierarquia,

1 Universidade Federal de Juiz de Fora - barbosa.bc@outlook.com

2 Universidade Federal de Juiz de Fora - tatitagliatti@hotmail.com

3 Universidade Federal de Juiz de Fora - fabio.prezoto@ufjf.edu.br

Laboratório de Ecologia Comportamental e Bioacústica – LABEC, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, CEP 36036-90

recrutamento, fundação, enxameagem e cuidado parental (Prezoto & Sousa, 2015; Prezoto et al., 2016).

Estudos de diversidade de vespas sociais são, portanto, o primeiro passo para a elaboração de qualquer outro projeto. Nos estudos de diversidade, análises como avaliação de riqueza, abundância, similaridade, equitabilidade e dominância das espécies podem ser adotadas, gerando um panorama da comunidade de vespas sociais do local e fornecendo subsídios para que estratégias que melhor respondam a essa composição faunística sejam traçadas (Barbosa et al., *in press*), como determinar as espécies mais abundantes para o manejo no controle de pragas, por meio da transferência das colônias, por exemplo.

Da mesma forma, trabalhos que visam a revisão literária de determinado tema, apesar de pouco valorizados, funcionam como uma ótima ferramenta para elaboração de futuros estudos, pois reúnem em uma só obra o histórico de anos de pesquisas, além de consolidar o status do conhecimento para o grupo em questão, em determinada região.

Assim, o objetivo do presente estudo foi elaborar um *checklist* das espécies de vespas sociais através do registro de uma série histórica de coleta de dados e de uma revisão dos trabalhos de diversidade desenvolvidos no município de Juiz de Fora, avaliando a riqueza e a similaridade das diferentes áreas de estudo, além de apresentar perspectivas para futuros estudos para a região.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e Coleta de dados em campo

No presente estudo, o registro das espécies de vespas sociais foi feito através de busca ativa com rede entomológica e armadilhas atrativas do tipo pet (Souza et al 2015). As coletas ocorreram entre os anos de 1998 a 2015, durante a execução

de diferentes projetos no *campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) (21°46'02.72''S - 43°22'34.9''W; 678 m de altitude), que está localizado no perímetro urbano de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. O clima na região é caracterizado como subtropical quente, com invernos secos (maio a setembro) e verões chuvosos (outubro a abril) (Cwa), segundo Köppen-Geiger (Sá-Júnior et al., 2012). A área foi recentemente descrita como sendo de baixa diversidade de espécies vegetais, marcada pela predominância de *Pinus elliottii* Engelm., sendo assim classificada como um ecossistema emergente (Carvalho et al., 2014; Maciel & Barbosa, 2015).

Coleta de dados da literatura

Para este estudo, a fim de agregar maior volume de informações sobre a fauna de vespas sociais, foram utilizados dados compilados em outras pesquisas realizadas pelo Laboratório de Ecologia Comportamental e Bioacústica (LABEC) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Os pontos de coleta destas pesquisas abrangem três áreas: Silva (2012) no Restaurante Tradição Mineira (RTM); Brugger (2014) no Parque Municipal da Lajinha (PML) e Barbosa (2015) no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (JB/UFJF) (Figura 1). As vespas sociais coletadas em todas as áreas de estudo foram identificadas até o nível de espécie.

Análise dos dados

A comparação entre as faunas de vespas sociais nas áreas de Juiz de Fora foi feita pela análise de agrupamento (UPGMA) por meio do coeficiente de similaridade de Jaccard, que leva em consideração a ocorrência das espécies em cada área. Para analisar a similaridade, o impacto gerado pela visitação do público nas áreas estudadas foi dividido em: fluxo raro – presença esporádica de poucos pesquisadores; fluxo baixo – apenas

usuários do restaurante presente no local; fluxo moderado – local aberto a visitação; e fluxo intenso – grande presença de estudantes e professores diariamente.

A análise da riqueza de espécies, foi realizada por meio de curvas de rarefação de espécies (senso Gotelli & Colwell 2001) com o programa EstimateS 9 (Colwell

2013). O programa gera 5000 curvas de acumulação de espécies aleatorizando a ordem das amostras; assim, cada ponto da curva corresponde à média de riqueza acumulada nas 5000 curvas e está associado a um desvio-padrão. Cada estudo foi considerado como uma amostra, resultando em quatro amostras.



Figura 1: Áreas de ocorrência de estudos com vespas sociais em Juiz de Fora, Minas Gerais. A – Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora; B – Restaurante Tradição Mineira (Silva, 2012); C – Parque Municipal da Lajinha (Brugger, 2014); D – Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (Barbosa, 2015). Fonte: Google Earth.

Resultados e Discussão

Ao longo dos anos amostrados no *campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora foram registradas 22 espécies de vespas sociais, que, somado aos estudos de Silva (2012), Brugger (2014) e Barbosa (2015), totalizam uma lista com 42 espécies identificadas para o município de Juiz de Fora (Tabela 1). Em todas as áreas estudadas foram registradas espécies exclusivas, havendo ainda uma similaridade entre PML e JB/UFJF, e entre RTM e UFJF (Figura 2A).

Quanto às características fitofisionômicas das áreas temos que PML e JB/UFJF são fragmentos urbanos de Floresta Atlântica, caracterizados como áreas impactadas, com influência de plantas exóticas e consideradas ecossistemas emergentes. Já as duas outras áreas apresentam uma vegetação secundária inicialmente sucedida por

vassoural, capoeira e capoeirão, com diversas espécies de plantas frutíferas, com a única diferença de RTM, classificada por Silva (2012), apresentar ainda um cultivo de cana-de-açúcar e a UFJF, não apresentar tal cultivo.

Os quatro trabalhos utilizaram busca ativa e armadilhas atrativas como metodologia de coleta. Em relação ao período de duração dos trabalhos, os dados da UFJF foram obtidos em série temporal de 17 anos de estudo, por se tratar de uma avaliação envolvendo vários projetos, já Barbosa (2015) avaliou o JB/UFJF por três anos consecutivos e Brugger (2014) e Silva (2012) despenderam um ano em suas respectivas áreas de estudo.

Quando avaliamos as variáveis fitofisionômicas, metodologia de coleta e período de duração dos estudos não houve relação com a similaridade das espécies. Com isso, podemos inferir que o tamanho das áreas e o fluxo de visitação

de pessoas são os fatores determinantes para a riqueza de espécies, já que o JB/UFJF, que foi a área com maior número de espécies (n=36) e, ainda, maior número

de espécies exclusivas (n=8), apresenta a maior extensão territorial e o menor fluxo de pessoas, pois não possui visitação aberta ao público.

Tabela 2: Descrição simplificada das quatro áreas com estudos no município de Juiz de Fora

Autor	Área de estudo	Método Utilizado	Tempo de Coleta	Espécies Registradas	Impacto da área por	
					Fluxo de Pessoas	Outros
Presente estudo	UFJF	AA/BA	17 anos*	21	Intenso	-
Silva (2012)	RTM	AA/BA	1 ano	19	Baixo	Pastagem Cultura de Cana
Brugger (2014)	PMJ	AA/BA	1 ano	20	Moderado	Queimada
Barbosa (2015)	JB/UFJF	AA/BA	3 anos	36	Raro	-

Legenda: PML = Parque Municipal da Lajinha; JB/UFJF = Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora; UFJF = *Campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora; RTM = Restaurante Tradição Mineira; * = esporadicamente. AA = Armadilhas atrativas; BA = Busca ativa.

Os estimadores Jackknife de 1ª e 2ª ordem estimaram 50 e 53 espécies para o município de Juiz de Fora (Figura 2B), respectivamente, entretanto, o que foi registrado corresponde a 79% (n=41) da fauna estimada, fato justificado por se tratar de uma cidade com sete fragmentos urbanos

com mais de 70 hectares e 13 fragmentos com menos de 15 hectares registrados pela prefeitura, além de fragmentos em áreas rurais particulares, apresentando, ao todo, 11,22% de sua área composta por fragmentos de Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica 2016), ou seja, áreas com grande potencial ecológico.

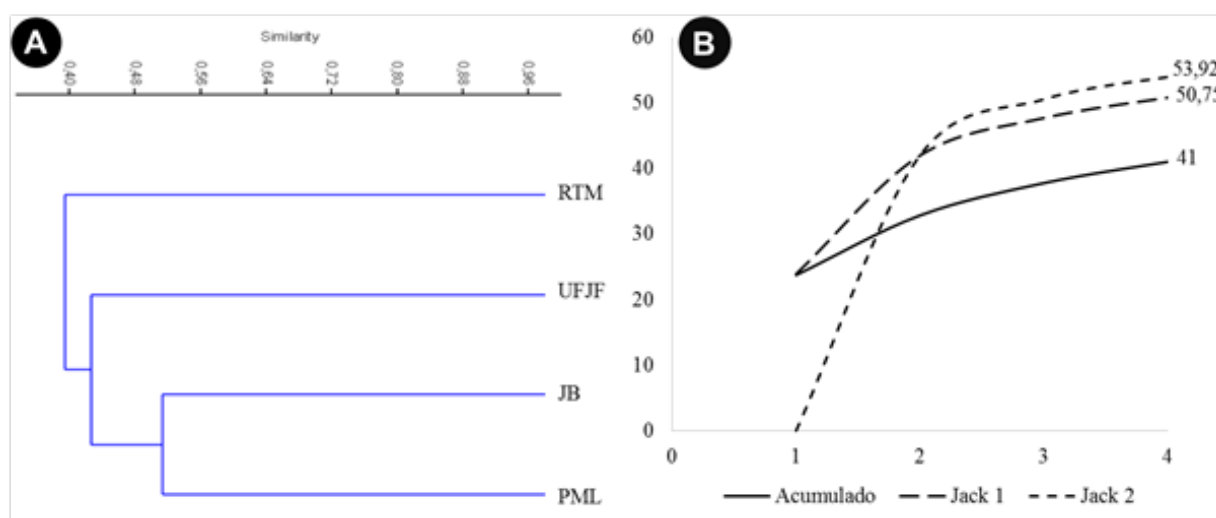


Figura 2: A – Dendrograma de similaridade de Jaccard entre a fauna das vespas sociais de quatro áreas estudadas em Juiz de Fora: PML = Parque Municipal da Lajinha; JB/UFJF = Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora; UFJF = *Campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora; RTM = Restaurante Tradição Mineira; B – Curvas de rarefação de estimadores de riqueza de espécies e curva de acúmulo de espécies obtidas através dos estudos sobre diversidade de vespas sociais no município de Juiz de Fora, confeccionadas a partir de 5.000 aleatorizações na ordem das amostras (veja detalhes em Material e Métodos).

Em relação às espécies registradas, *Brachygastra lecheguana* (Latreille, 1824), *Mischocyttarus cassununga* (R. vonlhering, 1903), *M. drewseni* Saussure, 1857, *M. rotundicollis* (Cameron, 1912), *Polistes versicolor* (Olivier, 1791), *Polybia ignobilis* (Haliday, 1836), *P. platycephala* Richards, 1951, *P. sericea* (Oliver, 1791) e *Protonectarina sylveirae* (Saussure, 1854) foram encontradas em todas as áreas avaliadas. Dessas, podemos destacar os gêneros *Mischocyttarus* e *Polybia*, que juntos correspondem a 53,7% (n=22) do total de espécies registradas, que apresentam alto grau de sinantropia e estão presentes em ambiente urbano ao longo de todo o ano (Micheluttiet al., 2013; Castro et al., 2014). Da mesma forma, o gênero *Polistes* também é reconhecido por seu sinantropismo (Oliveira et al., 2010), no entanto, não apresenta uma diversidade de espécies elevada como os outros gêneros.

Quanto ao comportamento das espécies em relação ao tipo de fundação de novas colônias, temos que 58,5% (n=24) do total é de fundação enxameante, ou seja, apresentam colônias populosas e ninhos grandes, fundados a partir de um grupo de operárias e rainhas; já as de fundação independente, ou seja, pequenos ninhos com poucos indivíduos fundados por uma ou mais fêmeas férteis (Prezoto et al 2016), representaram a menor porcentagem do total de espécies registradas. A justificativa, então, é clara, quanto maior a abundância de indivíduos, maior a chance de serem coletados.

Perspectivas dos estudos de diversidade de vespas sociais em Juiz de Fora

O município de Juiz de Fora está localizado em Minas Gerais, que é o quinto estado com maior extensão do Brasil e que apresenta 33% das espécies de vespas sociais do país (Maciel et al., *in press*). Além disso, Juiz de Fora conta com um grande núcleo de pesquisas (LABEC) com insetos sociais, sobretudo vespas, que desenvolve estudos acerca dos mais diversos aspectos da biologia e ecologia desses insetos, focando os esforços sobre tudo em otimização de coletas de vespas sociais, hábitos de nidificação e arquitetura de ninhos, atividade forrageadora, interação tritrófica vespas-herbívoros-planta além de estudos sobre predadores e inquilinos de vespas sociais.

Sabendo da importância dos trabalhos de diversidade e com o constante desenvolvimento de novas ferramentas de pesquisa, práticas ou teóricas, as possibilidades de estudos com dados já coletados ou que ainda serão realizados, crescem cada dia mais. Isso, aliado à presença das áreas verdes ainda não estudadas, elucida o potencial do desenvolvimento de novos estudos no município.

É importante destacar ainda, a responsabilidade social de divulgar cada vez mais os benefícios das vespas sociais para a população, que sempre relacionam esses insetos a ataques e acidentes. Através de palestras e trabalhos de divulgação, o LABEC se preocupa em diminuir a impressão negativa que a população tem sobre as vespas sociais aumentando o interesse em sua preservação.

Tabela 1: Lista de espécies registradas na cidade de Juiz de Fora com destaque para ocorrência das espécies exclusivas nas áreas de estudos. Legenda: PML = Parque Municipal da Lajinha; JB/UFJF = Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora; UFJF = Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora; RTM = Restaurante Tradição Mineira.

Espécies	PML	JB/UFJF	UFJF	RTM
<i>Agelaia multipicta</i> (Haliday, 1836)	-	X	-	X
<i>Agelaia vicina</i> (Saussure, 1854)	X	X	-	X
<i>Apoica pallens</i> (Fabricius, 1804)	-	X	X	X
<i>Brachygastra augusti</i> (Saussure, 1854)	X	X	-	-
<i>Brachygastra lecheguana</i> (Latreille, 1824)	X	X	X	X
<i>Clypearia angustior</i> Ducke, 1906	X*	-	-	-
<i>Metapolybia docilis</i> Richards, 1978	-	-	X*	-
<i>Mischocyttarus araujo</i> Zikan, 1949	-	X*	-	-
<i>Mischocyttarus cassununga</i> (R. von Ihering, 1903)	X	X	X	X
<i>Mischocyttarus</i> cv. <i>iheringi</i>	-	-	X*	-
<i>Mischocyttarus drewseni</i> Saussure, 1857	X	X	X	X
<i>Mischocyttarus flavosculetatus</i> Zikán, 1935	-	X*	-	-
<i>Mischocyttarus iheringi</i> Zikán, 1935	-	X*	-	-
<i>Mischocyttarus rotundicollis</i> (Cameron, 1912)	X	X	X	X
<i>Mischocyttarus socialis</i> (Saussure, 1854)	-	X	X	-
<i>Mischocyttarus wagneri</i> (Buysson, 1908)	-	X	X	-
<i>Parachartergus fraternus</i> (Gribodo, 1892)	-	X*	-	-
<i>Polistes actaeon</i> Haliday, 1836	X	X	-	-
<i>Polistes billardieri</i> Ducke, 1904	-	-	-	X*
<i>Polistes cinerascens</i> Saussure, 1854	-	X	-	X
<i>Polistes ferreri</i> (Saussure, 1853)	-	-	X*	-
<i>Polistes pacificus pacificus</i> Fabricius 1804	-	X*	-	-
<i>Polistes simillimus</i> Zikán, 1951	-	X	X	X
<i>Polistes subsericius</i> (Saussure, 1854)	-	-	-	X*
<i>Polistes versicolor</i> (Olivier, 1791)	X	X	X	X
<i>Polybia bifasciata</i> (Saussure, 1854)	X	X	-	-
<i>Polybia chrysothorax</i> (Lechtenstein, 1796)	X	X	X	-
<i>Polybia fastidiosuscula</i> Saussure, 1854	X	X	X	-
<i>Polybia ignobilis</i> (Haliday, 1836)	X	X	X	X
<i>Polybia jurinei</i> Saussure, 1854	X	X	-	X
<i>Polybia liliacea</i> (Fabricius, 1804)	-	X*	-	-
<i>Polybia lugubris</i> Ducke, 1905	-	X*	-	-
<i>Polybia occidentalis</i> Olivier, 1791	X	X	-	X
<i>Polybia paulista</i> (Ihering, 1896)	-	X	X	X
<i>Polybia platycephala</i> Richards, 1951	X	X	X	X
<i>Polybia scutellaris</i> (White, 1841)	-	X*	-	-
<i>Polybia sericea</i> (Oliver, 1791)	X	X	X	X
<i>Polybia striata</i> (Fabricius, 1787)	X	X	-	-
<i>Protonectarina sylveirae</i> (Saussure, 1854)	X	X	X	X
<i>Protopolybia exigua</i> (Saussure, 1854)	-	X	X	-
<i>Protopolybia sedula</i> (Saussure, 1854)	X	X	X	-
<i>Synoeca cyanea</i> (Fabricius, 1775)	-	X	X	-
Total de espécies	20(1*)	36(8*)	22(3*)	19(2*)

1 * = Espécies exclusivas de uma área;

Abstract: Knowing the fundamental role of insects in the balance of ecosystems, especially emerging ecosystems, and in view of the importance of diversity works and literature review, the objective of this study was to elaborate a checklist of species of social wasps of Juiz de Fora. The work included data record and a review of the range of work carried out in the city. In total, four studies reported 42 species of social wasps, and most of swarming foundation. The richness of the assessed areas was determined by the extent of the area and the intensity of the flow of people. It is expected that new works of diversity are developed in Juiz de Fora city in view of the great ecological potential of the region.

Keywords: inventory, polistinae, synanthropy

BIBLIOGRAFIA

BARBOSA, B.C. **Vespas sociais (Vespidae: Polistinae) em um fragmento urbano: riqueza, estratificação e redes de interação.** 2015, 60p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais Brasil, 2015.

BARBOSA, B.C.; PASCHOALINI, M.; PREZOTO, F. Temporal Activity Patterns and Foraging Behavior by Social Wasps (Hymenoptera, Polistinae) on Fruits of *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae). **Sociobiology**, v. 61, p. 239-242, 2014.

BARBOSA, B.C.; DIAS, M.L.; VIEIRA, K.M.; PREZOTO, F. Cryptic nest of *Mischocyttarus iheringi* (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) with description of camouflage. **Florida Entomologist**, v. 99, p. 135-138, 2016.

BRUGGER, B.P. **Diversidade de vespas sociais em um fragmento urbano.** 2014, 45p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais Brasil, 2014.

CARVALHO, F.A.; ABREU, R.C.; BARROS, K.A.R.T.; FONSECA, S.N.; SANTIAGO, D.S.; OLIVEIRA, D.E.; ASSIS, D.C.; PIMENTAL, F.O.; LYRA, M.F.B.; FURTADO, S.G. A comunidade arbórea regenerante de um 'ecossistema emergente' dominado pela espécie exótica invasora *Pinus elliottii* Engelm. **Interciencia**, v. 39, p. 307-312, 2014

CASTRO, M.M.; AVELAR, D.L.G.; DE SOUZA, A.R.; PREZOTO, F. Nesting substrata, colony success and productivity of the wasp *Mischocyttarus cassununga*. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.58, p.168-172, 2014.

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: A Journal of Entomology**. p. 1-10, 2012.

COLWELL, R.K. "Estimate S: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9 and earlier. User's Guide and application." 2013.

DETONI, M; MATTOS, M.C.; CASTRO, M.M.; BARBOSA, B.C.; PREZOTO, F. Activity schedule and foraging in *Protopolybia sedula* (de Sausurre, 1854) (Hymenoptera, Vespidae). **Revista Colombiana de Entomologia**, v. 41, p. 245-448, 2015.

ELISEI, T.; NUNES, J.V.E.; RIBEIRO JUNIOR, C.; FERNANDES JUNIOR, A.J.; PREZOTO, F. Uso da vespa social *Polybia versicolor* no controle de desfolhadores de eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, p.958-964, 2010.

Fundação SOS Mata Atlântica. **Aqui tem Mata?**. 2016. Disponível em: <http://aquitemmata.org.br/#/busca/mg/Minas%20Gerais/Juiz%20de%20Fora>. Acessado em 28/05/2016.

GOTELLI, N.J.; COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**. v. 4, p. 379-391, 2001.

MACIEL, T.T.; BARBOSA, B.C. Áreas Verdes Urbanas: História, Conceitos e Importância Ecológica. **CES Revista**, v. 29, n. 1, p. 30-42, 2015.

MICHELUTTI, K.B.; MONTAGNA, T.S.; ANTONIALLI-JUNIOR, W.F. Effect of anthropic influence on the colonial productivity of the social wasp *Mischocyttarus consimilis* (Hymenoptera, Vespidae). **Sociobiology**, v.60, p.96-100, 2013.

OLIVEIRA, S.A.; CASTRO, M. M.; PREZOTO, F. Foundation pattern, productivity and colony success of the paper wasp, *Polistes versicolor*. **Journal of Insect Science**, v.10, p.1-10. 2010.

PREZOTO, F.; BARBOSA, B. C.; MACIEL, T.T.; DETONI, M. Agroecossistemas e o serviço ecológico dos insetos na sustentabilidade. In: Leonardo de Oliveira Resende; PREZOTO, F.; BARBOSA, B.C.; GONÇALVES, E.L. (Org.). **Sustentabilidade: Tópicos da Zona da Mata Mineira**. 1ed. Juiz de Fora: Real Consultoria em Negócios Ltda., v. 1, p. 19-30. 2016

PREZOTO, F.; GOBBI, N. Flight range extension in *Polistes simillimus* Zikán, 1951 (Hymenoptera, Vespidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n.6, p. 947-950, 2005.

PREZOTO, F.; LIMA, M.A.; MACHADO, V.L. Survey of preys captured and used by *Polybia platycephala* (Richards) (Hymenoptera: Vespidae, Epiponini). **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 5, p. 849-851, 2005.

PREZOTO, F.; MACHADO, V.L.L. Ação de *Polistes* (Aphanilopterus) *simillimus* Zikán, 1951 (Hymenoptera, Vespidae) na produtividade de uma lavoura de milho infestada com *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). **Revista Brasileira de Zociências**, v. 1, n.1, p. 19-30, 1999.

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**, Curitiba, v. 35, n.5, p. 707-709, 2006.

PREZOTO, F.; SOUZA, C.A.S. A vida secreta das vespas. In: LIMA, M.S.C.S.; CARVALHO, L.S.; PREZOTO, F. (Org.). **Métodos em ecologia e comportamento animal**. 1ed. Teresina: Editora da UFPI, v. 1, p. 141-148. 2015

SÁ JÚNIOR, A.; CARVALHO, L.G.; SILVA, F.F.; CARVALHO, A.M. Application of the Köppen classification for climatic zoning in the state of Minas Gerais, Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 108, p. 1-7, 2012.

SILVA, N.J.J. **Diversidade de vespas sociais em cultivo de cana-de-açúcar**. 2012, 54p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais Brasil, 2012.

SOUZA, M.M.; LOUZADA, J.; SERRÃO J.E.; ZANUNCIO J.C. Social wasps (Hymenoptera: Vespidae) as indicators of conservation degree of riparian forests in southeast Brazil. **Sociobiology**, v.56, p.1-10, 2010.