

Checklist de Vespas Sociais (Vespidae: Polistinae) em Duas Áreas Verdes Urbanas no Município de Barra Mansa, Rio de Janeiro, Brasil

Carlos Alberto Santos Souza^{1,2}, Ana Clara Gonçalves Vale¹ & Bruno Corrêa Barbosa²

1. Departamento de Zoologia e Ecologia Aplicada. Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), e-mail: seteorus@yahoo.com.br (Autor para correspondência[✉]), anabio1@hotmail.com. 2. Laboratório de Ecologia Comportamental e Bioacústica (LABEC), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), e-mail: barbosa.bc@outlook.com.

EntomoBrasilis 9 (3): 169-174 (2016)

Registrado no ZooBank: urn:lsid:zoobank.org:pub:5FFD90BE-C710-409F-BFBC-8BD00B72CDDC

Resumo. Novos conceitos sobre o planejamento e urbanização das cidades têm incentivado cada vez mais, a criação e manutenção de áreas verdes públicas ou privadas, que conseqüentemente, representam importantes zonas de alimentação e abrigo para diversas espécies de vespas sociais. Mas apesar dos esforços e da representatividade da região Sudeste, o conhecimento sobre a riqueza e abundância de vespas sociais no Estado do Rio de Janeiro ainda é limitado. O presente estudo visou avaliar a composição da fauna de vespas sociais em fitofisionomias urbanas no centro da cidade de Barra Mansa-RJ, área compreendida pelo *campus* Barra Mansa UBM. Duas áreas foram amostradas durante 12 meses, campo antrópico e área reflorestada, através de busca ativa com rede entomológica, armadilhas Möericke e armadilhas aromáticas. Foram coletados 148 espécimes pertencentes a três tribos, quatro gêneros e 17 espécies. A busca ativa registrou 70,7% das espécies amostradas. A tribo Epiponini apresentou a maior riqueza de espécies, sendo *Polybia chrysothorax* Lichtenstein e *Polybia erythrothorax* Richards registradas pela primeira vez para o Estado do Rio de Janeiro. No campo antrópico foi observada maior diversidade ($H' = 1,890$), equabilidade ($J = 0,7605$) e menor dominância ($D_{(i/D)} = 0,2124$), enquanto a área reflorestada obteve-se $H' = 1,582$, $J = 0,6366$ e $D_{(i/D)} = 0,3465$. A configuração e o tamanho da área reflorestada no *campus* Barra Mansa do UBM são elementos insuficientes para restringir o trânsito de espécies ou segregar comunidades quando considerado o campo antrópico, desta forma permitindo ainda, que as espécies possam ser igualmente amostradas entre as áreas.

Palavras-chave: Diversidade; ecossistemas emergentes; heterogeneidade ambiental; marimbondos; Médio Vale do Paraíba do Sul.

Checklist of Social Wasps (Vespidae: Polistinae) in Two Green Urban Areas in the Municipality of Barra Mansa, Rio de Janeiro, Brazil

Abstract. New concepts on city planning and urbanization have progressively encouraged the creation and maintenance of public or private green areas, which are important feeding and shelter zones for several species of social wasps. However, in spite of the sampling effort and representativeness of southeastern Brazil, knowledge of richness and abundance of social wasps in Rio de Janeiro is still poor. The present study aimed at inventorying the fauna of social wasps in urban phytophysionomies in downtown Barra Mansa, state of Rio de Janeiro, within the *campus* of Barra Mansa University. We sampled two areas for 12 months - a human-modified grassland and a reforested area, through active search with insect nests, Möericke traps, and aromatic traps. We collected 148 wasps of three tribes, four genera, and 17 species. Through active search we recorded 70.7% of the species sampled. The tribe Epiponini showed the highest species richness, and *Polybia chrysothorax* Lichtenstein and *Polybia erythrothorax* Richards were recorded for the first time in the state of Rio de Janeiro. In the anthropic field it was observed greater diversity ($H' = 1,890$), equitability ($J = 0,7605$), and minor dominance ($D_{(i/D)} = 0,2124$), while in the reforested area was obtained $H' = 1,582$, $J = 0,6366$ e $D_{(i/D)} = 0,3465$. The configuration and size of the reforested area in the *campus* Barra Mansa (UBM) are insufficient elements to restrict the movement of species or segregate communities when considering the anthropic field, thereby still allowing that species could also be sampled between the areas.

Keywords: Diversity; emerging ecosystems; environmental heterogeneity; hornets; Medium Paraíba do Sul Valley.

Os representantes de Vespidae são popularmente conhecidos como vespas, marimbondos ou cabas (PREZOTO *et al.* 2008) e se destacam por atuarem no equilíbrio trófico dos ecossistemas, já que, por apresentarem hábitos alimentares generalistas, coletam além de carboidratos como néctar, exsudados de coccídeos e afídeos, água, fragmentos de frutas maduras (HUNT 2007; CLEMENTE *et al.* 2012; BARBOSA *et al.* 2014), proteínas obtidas através da predação de outros insetos (PREZOTO *et al.* 2006; ELISEI *et al.* 2010; HERDINA *et al.* 2016) ou de carcaças animais (O'DONNELL 1995; MORETTI *et al.* 2011).

Vespas sociais apresentam ainda grande potencial para controle de populações de outros insetos em ambientes de agrossistemas (ELISEI *et al.* 2010; DE SOUZA *et al.* 2011) além de atuarem como bioindicadoras de qualidade ambiental (URBINI *et al.* 2006; SOUZA *et al.* 2010). Ademais, esses insetos podem exercer importante

função no transporte do pólen, fazendo parte da comunidade de polinizadores de algumas espécies vegetais (HERMES & KÖHLER 2006; CLEMENTE *et al.* 2012; SOMAVILLA & KÖHLER 2012; MELO *et al.* 2015).

Apesar de serem consideradas cosmopolitas, a maior diversidade de espécies de vespas sociais é encontrada na região Neotropical (CARPENTER 1982; CARPENTER & MARQUES 2001), sendo importante destacar ainda, o alto grau de sinantropismo de algumas espécies encontradas em áreas urbanas (ALVARENGA *et al.* 2010; CASTRO *et al.* 2014; BARBOSA 2015).

Mesmo considerando a elevada riqueza de espécies e a habitual ocorrência na Região Neotropical, seja em ambientes alterados ou preservados, o conhecimento sobre a diversidade e biologia desse táxon para o Estado do Rio de Janeiro ainda é bastante

precário. Neste contexto, o estudo visou relatar pela primeira vez, a composição da fauna de vespas sociais em fitofisionomias urbanas no município de Barra Mansa (Estado do Rio de Janeiro), assim como contribuir com novos registros para o Estado.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. O município de Barra Mansa localiza-se na Região Sul Fluminense do Médio Vale do Paraíba ($22^{\circ}32'25.19''S$ e $44^{\circ}10'35.33''O$, 381 – 1.305 m a.n.m.), Estado do Rio de Janeiro, Brasil (IBGE 2013).

Em geral, as formações florestais encontradas na região apresentam sua cobertura original descaracterizada devido aos diversos ciclos econômicos históricos do município. Assim, os fragmentos mais preservados de Floresta Atlântica exibem características de transição entre floresta ombrófila densa e floresta estacional semi-decídua, sendo a Floresta do Cafundó, a Mata do Pavão e a Floresta da Cicuta, os fragmentos mais representativos (PMBM 2013). Além destes remanescentes florísticos, diversos outros pequenos fragmentos de menor expressão fitofisionômica estão compreendidos na área de estudo. No contexto urbano, as principais formações florestais encontradas são parques e jardins municipais ou áreas reflorestadas de empresas ou indústrias privadas. Para MACIEL & Barbosa (2015) estas formações florestais representam ecossistemas emergentes.

O estudo foi conduzido em duas áreas no *campus* Barra Mansa do Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), sendo: área reflorestada e campo antrópico. A área reflorestada, conhecida por Horto Florestal Professor Élio Gouvêa, possui cerca de 3,0 ha (Figura 1) e compreende um fragmento reflorestado com idade aproximada de 25 anos, sendo composto predominantemente por espécies nativas de Mata Atlântica, como: *Caesalpinia echinata* Lam., *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul., *Caesalpinia pluviosa* DC., *Ceiba speciosa* (A. St.-Hill.) Ravenna, *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., *Eugenia subterminalis* DC., *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, *Heliconia rostrata* Ruiz & Pavon, *Lafoensia glyptocarpa* Koehne, *Mollinedia schottiana* (Spreng.) Perkins, *Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb., *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Macbr., *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel, *Senna speciosa* Roxb. e *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake entre outras.

O campo antrópico é definido como a área do *campus* UBM não reflorestada ou edificada, coberta predominantemente por vegetação pioneira herbácea (e.g. *Imperata brasiliensis* Trin e *Panicum maximum* Jacq. CV) e arbustiva em uma área de 11,3 ha aproximadamente (Figura 1). Excetuando duas pequenas manchas mais adensadas de *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp., em geral, o componente arbóreo encontra-se ralo e totalmente descaracterizado, imperando espécies frutíferas e exóticas de importância econômica e/ou paisagística [*Artocarpus heterophyllus* Lam., *Clitoria fairchildiana* R.A. Howard, *Delonix regia* (Hook.), *Ficus* sp., *Leucaena leucocephala* (Lam.), *Mangifera indica* L., *Prunus* sp. e *Roystonea oleracea* (Jacq.) O. F. Cook]] entre as poucas espécies remanescentes de Mata Atlântica (*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke, *Cecropia* sp., *P. cauliflora*, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman e *Trema micrantha* (L.).

Para reconhecimento e delimitação espacial das áreas amostradas foram marcados pontos com uso de GPS digital portátil para construção dos perímetros, e posteriormente, dos polígonos. As informações registradas em GPS consideraram a calibragem para o Sistema UTM e norma WGS84. Após o georrefereciamento das informações em campo foi realizado o upload dos pontos e superposicionados sobre imagem DigitalGlobe no software Google Earth Pro®.

Coleta de dados. Incursões quinzenais ocorreram de janeiro de 2014 a janeiro de 2015 perfazendo um montante de 312 h de esforço efetivo entre as duas áreas amostradas. Em cada área foram empregados três métodos de coleta: busca ativa com rede entomológica, Armadilhas Möericke e Armadilhas Aromáticas. As armadilhas Möericke e Aromática foram elaboradas seguindo as metodologias propostas por MÖERICKE (1951) e DODSON *et al.* (1969).

As buscas ativas com rede entomológica ocorreram ao longo de transectos em cada área de estudo, em dias alternados, das 8 às 12 h (totalizando 96 h/área, ou seja, duas amostras/área/mês). As armadilhas Möericke (pratos-armadilhas) foram instaladas no solo ao longo de dois transectos em cada área estudada (quatro pratos/transectos equidistantes a 5 m um do outro) ficando ativos durante sete dias consecutivos por quinzena (duas amostras/área/mês). Foram instaladas 10 armadilhas aromáticas à base de salicilato de metila em cada área, dispostas à 1,5 m de altura do solo e distanciadas a cerca de 5 m entre si. As armadilhas



Figura 1. Delimitação espacial das áreas amostradas no *campus* Barra Mansa do UBM. Polígono em verde: área reflorestada; Polígono em vermelho: campo antrópico.

aromáticas permaneceram em campo por 48 h em condições climáticas estáveis e também totalizaram duas amostras/área/mês.

Os indivíduos coletados foram acondicionados em recipientes com solução preservativa (álcool 70%), etiquetados e encaminhados para análise e identificação em laboratório. Quando possível, os exemplares foram identificados ao nível taxonômico mais específico com o uso das chaves propostas por RICHARD (1978), HERMES & KÖHLER (2004), SILVEIRA (2008) e KÖHLER & LEMES (2014), do contrário, os espécimes coletados foram registrados apenas como morfoespécie. Parte do material coletado foi encaminhado para a Coleção de Hymenoptera do Laboratório de Ecologia Comportamental e Bioacústica (LABEC) da Universidade Federal de Juiz de Fora, enquanto as demais réplicas foram montadas em via seca na Coleção de Invertebrados do Centro Universitário de Barra Mansa, para compor a caixa testemunho.

Análise dos dados. A análise da diversidade alfa foi realizada para cada área amostrada, utilizando-se os índices de diversidade de Shannon (H') e o de equabilidade de Pielou (J baseado em H'), enquanto a dominância foi calculada pelo índice de Simpson ($D_{(1/D)}$) (MAGURRAN 2004). Diferenças significativas na riqueza de espécies entre as áreas amostradas foram calculadas pelo Teste *t* ao nível de significância $\alpha = 0,05$. Os índices de diversidade juntamente com o Teste *t* foram calculados através do software PAST® (HAMMER *et al.* 2011).

A constância das espécies encontradas nas 13 coletas (armadilha aromática e busca ativa) foi calculada pela fórmula: $C = (P \times 100)/N$, sendo P = número de coletas contendo uma determinada espécie e N = número total de coletas efetuadas. De acordo com este índice, as espécies podem ser agrupadas nas seguintes categorias: constante – presente em mais de 50% das coletas; acessória – presente entre 25% a 50% das coletas; e acidentais – presente em menos de 25% das coletas (SILVEIRA-NETTO *et al.* 1976).

Para analisar a riqueza de espécies de vespas sociais nos locais de estudo, foram confeccionadas curvas de rarefação de espécies (*sensu* GOTELLI & COLWELL 2001) com o programa EstimateS® (COLWELL 2013) e 5000 aleatorizações. Os estimadores não paramétricos Jackknife de 1ª e 2ª ordem foram utilizados para projetar a riqueza de espécies máxima de cada local de estudo poderia alcançar. 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.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, 17 espécies de vespas sociais distribuídas em quatro gêneros foram registradas, sendo a tribo Polistini representada por apenas uma espécie, a tribo Mischocyttarini por cinco espécies e Epiponini com 11 espécies. Destacamos as espécies *Polybia chrysothorax* Lichtenstein e *Polybia erythrothoraxla* Richards, que foram registradas pela primeira vez no Estado do Rio de Janeiro (Tabela 1).

A alta riqueza registrada pela tribo Epiponini pode ser justificada pelo fato dessas espécies serem enxameantes, ou seja, apresentam grandes ninhos contendo uma grande quantidade de indivíduos (JEANNE 1991; CARPENTER & MARQUES 2001), tornando-as, deste modo, mais facilmente amostradas.

Em relação às metodologias utilizadas, somente a busca ativa é comumente encontrada em trabalhos com vespas sociais; armadilhas Möericke foram utilizadas somente duas vezes (AUKO & SILVESTRE 2014; SILVESTRE *et al.* 2014) e armadilhas aromáticas nunca foram utilizadas. Assim, temos que a busca ativa foi a que apresentou melhor desempenho, registrando todas as espécies do estudo, seguida pelas armadilhas Möericke, com 23,5% do total de espécies e as armadilhas aromáticas com apenas 5,8% do total de espécies registradas pelo estudo.

O total de espécies encontradas é satisfatório quando comparado a outros estudos em áreas perturbadas (e.g. AUAD *et al.* 2010; DE SOUZA *et al.* 2011; KLEIN *et al.* 2015). Vale destacar que somente o método de busca ativa foi considerado eficiente quanto à captura das espécies vespas sociais, assim mesmo, o presente estudo se encontra entre os 24 estudos de diversidade de vespas sociais no Brasil dos 78 encontrados na literatura (Cf. BARBOSA *et al.* 2016) que mais registraram espécies de vespas sociais.

Os estimadores de riqueza Jackknife 1ª e 2ª ordem mostraram que a riqueza no campo antrópico deve ser de 17 a 19 espécies e 16 e 17 espécies para a área reflorestada. Assim, para o campo antrópico foi registrada 70% da riqueza estimada e para área reflorestada foi 75% (Figura 2). MAO & COLWELL (2005) e CODDINGTON *et al.* (2009) afirmaram que estimadores não paramétricos só mostram

Tabela 1. Lista de espécies de vespas sociais, seus métodos de coletas e constância de captura nas áreas de Campo Antrópico e Área Reflorestada no campus UBM, município de Barra Mansa, Rio de Janeiro, Brasil.

Espécies	Método	Campo Antrópico	Área Reflorestada	Constância
Tribo Mischocyttarini				
<i>Mischocyttarus cassununga</i> (Von Ihering)	BA	X	X	▲
<i>Mischocyttarus drewseni</i> Saussure	BA	X	X	▲
<i>Mischocyttarus garbei</i> (Zikán)	BA	-	X	■
<i>Mischocyttarus rotundicollis</i> (Cameron)	BA	X	-	■
<i>Mischocyttarus</i> sp.	BA	-	X	■
Tribo Polistini				
<i>Polistes versicolor</i> (Olivier)	BA	X	-	■
Tribo Epiponini				
<i>Agelaia multipicta</i> Haliday	AM, BA	X	X	■
<i>Polybia bifasciata</i> Saussure	AM, BA	-	X	■
<i>Polybia chrysothorax</i> (Lichtenstein)*	AM, BA	X	X	▲
<i>Polybia erythrothoraxla</i> Richards*	BA	X	-	■
<i>Polybia fastidiosuscula</i> Saussure	BA	-	X	■
<i>Polybia ignobilis</i> (Haliday)	BA	X	X	■
<i>Polybia occidentalis</i> (Olivier)	BA	-	X	■
<i>Polybia paulista</i> Ihering	BA	X	-	■
<i>Polybia platycephala</i> Richards	AA, AM, BA	X	X	●
<i>Polybia scutellaris</i> (White)	BA	X	-	■
<i>Polybia sericea</i> (Olivier)	BA	X	X	■

Legenda: AA = Armadilha Aromática; AM = Armadilha Möericke; BA = Busca; ● = Constante (C>50%); ▲ = Acessória (25% <C< 50%); ■ = Acidental (C<25%). * = Primeiro registro para o estado do Rio de Janeiro, Brasil.

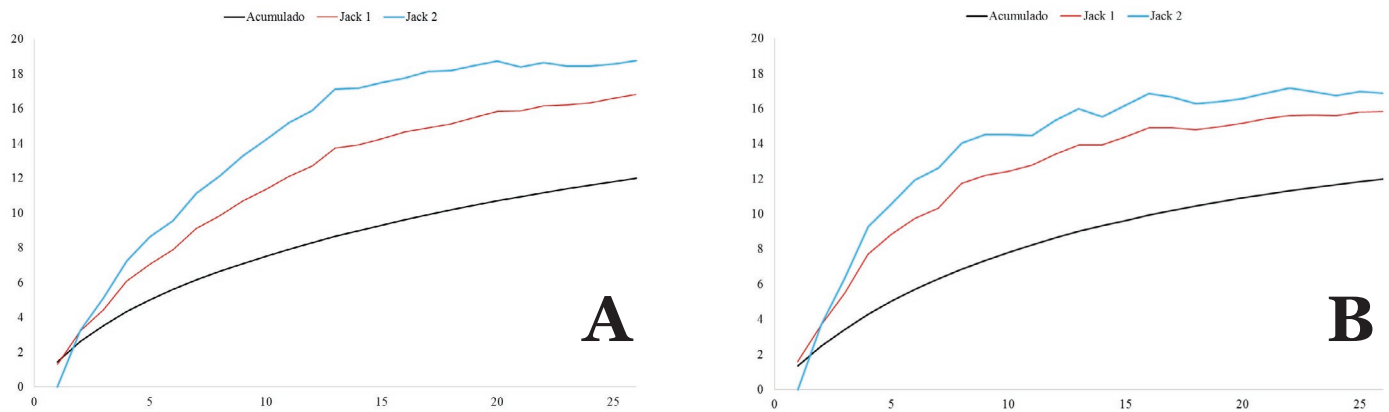


Figura 2. Curvas de rarefação dos estimadores de riqueza de espécies e curva de acúmulo de espécies obtidas nas áreas estudadas no *campus* Barra Mansa do UBM, município de Barra Mansa, Rio de Janeiro, Brasil no período de Janeiro de 2014 a Janeiro de 2015: A = Curva representado o campo antrópico e B = Curva representado a área reflorestada.

valores reais da riqueza após dois terços ou quatro quintos das espécies terem sido observadas.

Polybia platycephala Richards, foi a única espécie classificada como constante, ou seja, presente em mais de 50% das coletas. *Mischocyttarus cassununga* Von Ihering, *Mischocyttarus drewseni* Saussure e *P. chrysothorax* foram consideradas espécies acessórias, e o restante, que perfaz 76% das espécies amostradas, foram consideradas acidentais, o que parece ser padrão comum em vespas sociais, como proposto por SOUZA et al. (2015a) e SOUZA et al. (2015b).

No total, as duas áreas amostradas somaram 17 espécies. Contudo, tanto a área reflorestada quanto o campo antrópico registraram 12 espécies cada, sendo que cinco espécies foram exclusivas para cada área (Tabela 1). Apesar dos índices ecológicos apresentarem resultados distintos para cada área (campo antrópico: $H' = 1,890$, $J = 0,7605$ e $D_{(1/D)} = 0,2124$; área reflorestada: $H' = 1,582$, $J = 0,6366$ e $D_{(1/D)} = 0,3465$), não foi encontrada diferença significativa na riqueza de espécies entre as áreas amostradas ($t = 1,6397$; $Gl = n-1$; $p = 0,1034$).

A diferença nos valores de diversidade alfa baseado em Shannon (H') para áreas com mesma riqueza de espécies observadas, se devem ao peso que este índice coloca sobre espécies pouco abundantes nas coletas (infrequentes ou raras). Além disso, Shannon (H') também considera as abundâncias proporcionais das espécies. Logo, estas peculiaridades poderiam justificar os valores encontrados por Shannon (H') para o campo antrópico ($n=78$, 12 spp.) e para a área reflorestada ($n=70$, 12 spp.). Já a variação nos valores do índice de Pielou (J) sugerem que o campo antrópico possui menor dominância entre as espécies (maior uniformidade) em relação à área reflorestada (MAGURRAN 2004).

O índice de dominância de Simpson é uma expressão do número de vezes que se teria que coletar um par de indivíduos aleatoriamente e estes pertencerem a mesma espécie (BROWER & ZAR 1984), sendo influenciado pela abundância das espécies mais comuns (dominantes) (MAGURRAN 2004), ou seja, quando $D_{(1/D)}$ aumenta a diversidade diminui, confirmando as tendências registradas pelos outros índices de diversidade quando comparado os valores encontrados para o campo antrópico e área reflorestada.

Quando comparada a riqueza das duas áreas podemos observar que a área reflorestada do *campus* Barra Mansa do UBM pode ser considerada uma “micro ilha” circundada pelo campo antrópico. Mesmo considerando a existência de distintos substratos para construção de ninhos (riqueza de espécies de árvores e o adensamento de plantio), e possíveis, alterações estruturais no solo e no microclima advindos da deposição de matéria orgânica, atenuação luminosa e da temperatura, bem como elevação da umidade relativa do ar entre as áreas amostradas.

A configuração e a dimensão limitada da área reflorestada ainda são insuficientes para garantir melhor qualidade ambiental ou diferenças substanciais em termos de complexidade fitofisionômica (i.e., heterogeneidade ambiental), permitindo, dessa forma, que as espécies transitem igualmente tanto na área reflorestada quanto no campo antrópico. Em outras palavras, a semelhança na riqueza observada de vespas sociais entre as áreas indicam a inexistência do efeito *turnover* pela substituição de espécies entre as áreas amostradas (geralmente registrado entre áreas relativamente diferentes, heterogêneas). Os resultados sobre a diversidade de vespas sociais neste estudo, também sugerem a necessidade de futuras intervenções nas áreas do *campus* Barra Mansa do UBM, seja através do enriquecimento florístico e ampliação da área reflorestada.

Este é o primeiro estudo de média duração focando catalogar a riqueza de vespas de um município do Estado do Rio de Janeiro, registrando 17 espécies em duas áreas, representando 17,7% das 98 espécies já registradas para o Estado, sendo que destas, duas espécies são novos registros para o Estado, contribuindo assim, para o avanço do conhecimento da fauna de vespas sociais no sudeste do Brasil. Podemos salientar que, apesar da região Sudeste ser a mais bem estudada do país, os dados apresentados sugerem que muitas espécies ainda são desconhecidas para os Estados, deixando clara a importância de outros estudos.

AGRADECIMENTOS

À equipe do Laboratório Multidisciplinar do Centro Universitário de Barra Mansa, em especial Prof^a. Sylvia Eileen Cartes Cabezas, pelo apoio material no desenvolvimento do estudo e aos revisores anônimos pelos preciosos comentários, sugestões e críticas.

REFERÊNCIAS

- Alvarenga, R.B., M.M. Castro, H.H. Santos-Prezoto & F. Prezoto, 2010. Nesting of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in urban gardens in Southeastern Brazil. *Sociobiology*, 55: 445-452.
- Aud, A.M., C.A. Carvalho, M.A. Clemente & F. Prezoto, 2010. Diversity of social wasps in a silvipastoral system. *Sociobiology*, 55: 627-636.
- Auko, T.H. & R. Silvestre, 2013. Composição faunística de vespas (Hymenoptera: Vespoidea) na floresta estacional do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Brasil. *Biota Neotropica*, 13: 291-299. doi: <http://doi.org/10.1590/s1676-06032013000100028>.
- Barbosa, B.C., 2015. Vespas Sociais (Vespidae: Polistinae) em fragmento urbano: riqueza, estratificação e redes de interação. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 61 f.
- Barbosa, B.C., M. Paschoalini & F. Prezoto, 2014. Temporal activity patterns and foraging behavior by social wasps (Hymenoptera, Polistinae) on fruits of *Mangifera indica*

- L. (Anacardiaceae). *Sociobiology*, 61: 239-242. doi: <http://doi.org/10.13102/sociobiology.v61i2.239-242>.
- Barbosa, B.C., T.T. Maciel, M. Detoni & F. Prezoto, 2016. Studies of social wasp diversity in Brazil: Over 30 years of research, advancements and priorities. *Sociobiology*, 63: 859-901. doi: <http://doi.org/10.13102/sociobiology.v63i3.1031>.
- Brower, J.E. & J.H. Zar, 1984. *Field & laboratory methods for general ecology*. 2 ed. Dubuque, Iowa, Wm. C. Brown Publishers, 226 p.
- Carpenter, J.M., 1982. The phylogenetic relationships and natural classification of the Vespoidea (Hymenoptera). *Systematic Entomology*, 7: 11-38. doi: <http://doi.org/10.1111/j.1365-3113.1982.tb00124.x>.
- Carpenter, J.M. & O.M. Marques, 2001. Contribuição ao estudo de vespídeos do Brasil (Insecta: Hymenoptera: Vespoidea, Vespidae). *Série Publicações digitais*, vol. 2, versão 1.0. 147 p.
- Castro, M.M., D.L.G. Avelar, A.R. De Souza & F. Prezoto, 2014. Nesting substrata, colony success and productivity of the wasp *Mischocyttarus cassununga*. *Revista Brasileira de Entomologia*, 58: 168-172. doi: <http://doi.org/10.1590/s0085-56262014000200009>.
- Clemente, M.A., D. Lange, K. Del-Claro, F. Prezoto, N.R. Campos & B.C. Barbosa, 2012. Flower-visiting social wasps and plants interaction: network pattern and environmental complexity. *Psyche: A Journal of Entomology*, 2012: 10 p., Article ID: 478431. doi: <http://doi.org/10.1155/2012/478431>.
- Coddington, J.A., I. Agnarsson, J.A. Miller, M. Kuntner & G. Hormiga, 2009. Undersampling bias: the null hypothesis for singleton species in tropical arthropod surveys. *Journal of Animal Ecology*, 78: 573-584. doi: <http://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2009.01525.x>.
- Colwell, R.K., 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9 and earlier. User's Guide and application. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>.
- De Souza, A.R., D.F.A. Venâncio, J.C. Zanuncio & F. Prezoto, 2011. Sampling methods for assessing social wasps species diversity in a eucalyptus plantation. *Journal of Economic Entomology*, 104: 1120-1123. doi: <http://doi.org/10.1603/ec11060>.
- Dodson, C.H., R.L. Dressler, H.G. Hills, R.M. Adams & N.H. Williams, 1969. Biologically active compounds in orchid fragrances. *Science*, 164: 1243-1249. doi: <http://doi.org/10.1126/science.164.3885.1243>.
- Elisei, T., J.V.E. Nunes, C. Ribeiro Junior, A.J. Fernandes Junior & F. Prezoto, 2010. Uso da vespa social *Polybia versicolor* no controle de desfolhadores de eucalipto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 45: 958-964. doi: <http://doi.org/10.1590/s0100-204x2010000900004>.
- Gotelli, N.J. & R.K. Colwell, 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letter*, 4: 379-391. doi: <http://doi.org/10.1046/j.1461-0248.2001.00230.x>.
- Hammer, O., D.A.T. Harper & P.D. Ryan, 2011. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaentologia Electronica*, version 2.12. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past>>. [Acesso em: 13.ii.2011].
- Herdina, A., G. Bitencourt, R.A. Mare & B.C. Barbosa, 2016. *Polybia* (Myrapetra) *scutellaris* (Hymenoptera: Vespidae) foraging on flies at carcasses of *Rattus norvegicus* (Rodentia: Muridae). *Sociobiology*, 63: 728-730. doi: <http://doi.org/10.13102/sociobiology.v63i1.937>.
- Hermes, M.G. & A. Köhler, 2004. Chave ilustrada para as espécies de Vespidae (Insecta, Hymenoptera) ocorrentes no Cinturão Verde de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. *Caderno de Pesquisa. Série Biologia (UNISC)*, 16: 65-115.
- Hermes, M.G. & A. Köhler, 2006. The flower-visiting social wasps (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) in two areas of Rio Grande do Sul State, southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 50: 268-274. doi: <http://doi.org/10.1590/s0085-56262006000200008>.
- Hunt, J.H., 2007. *The evolution of social wasps*. New York, Oxford University Press, 259 p.
- IBGE, 2013. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Cidades@. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br>>. [Acesso em: 13.ii.2013].
- Jeanne, R.L., 1991. "The swarm-founding Polistinae". p. 191-231. In: Ross, K.G. & R.W. Matthews (Eds.). *The social biology of wasps*, Ithaca, Cornell University Press, 678 p.
- Klein, R.P., A. Somavilla, A. Köhler, C.V. Cademartori & E.D. Forneck, 2015. Space-time variation in the composition, richness and abundance of social wasps (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) in a forest-agriculture mosaic in Rio Grande do Sul, Brazil. *Acta Scientiarum, Biological Sciences*, 37: 251-258. doi: <http://doi.org/10.4025/actasciobiolsci.v37i3.27853>.
- Köhler, A. & J.R.A. Lemes, 2014. *Polybia* Lepeletier (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Caderno de Pesquisa, série Biologia*, 26: 52-64.
- Maciel, T.T. & B.C. Barbosa, 2015. Áreas verdes urbanas: história, conceitos e importância ecológica. *CES Revista*, 29: 30-42.
- Magurran, A.E., 2004. *Measuring biological diversity*. Oxford, UK, Blackwell Publishing, 256 p.
- Mao, C.X. & R.K. Colwell, 2005. Estimation of species richness: mixture models, the role of rare species, and inferential challenges. *Ecology*, 86: 1143-1153. doi: <http://doi.org/10.1890/04-1078>.
- Melo, A.M., B.C. Barbosa, M.M. Castro, G.M.M. Santos & F. Prezoto, 2015. The social wasp community (Hymenoptera, Vespidae) and new distribution record of *Polybia ruficeps* in an area of Caatinga Biome, northeastern Brazil. *Check List*, 11: 1-5. doi: <http://doi.org/10.15560/11.1.1530>.
- Möericke, V., 1951. Eine farbfolge zur kontrolle des fluges von blatläusen, insbesondere der pfirsichblattlaus *Myzodes persicae* (Sulz.). *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*, 3: 23-24.
- Moretti, T.D.C., E. Giannotti, P.J. Thyssen, D.R. Solis & W.A.C. Godoy, 2011. Bait and habitat preferences, and temporal variability of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) attracted to vertebrate carrion. *Journal of Medical Entomology*, 48: 1069-1075. doi: <http://doi.org/10.1603/me11068>.
- O'Donnell, S., 1995. Necrophagy by Neotropical swarm founding wasps (Hymenoptera: Vespidae, Epiponini). *Biotropica*, 27: 133-136. doi: <http://doi.org/10.2307/2388911>.
- PMBM, 2013. Prefeitura Municipal de Barra Mansa. Aspectos geográficos de Barra Mansa. Disponível em: <<http://www.barramansa.rj.gov.br/index.php/a-cidade/aspectos-geograficos>>. [Acesso em: 13.xii.2013].
- Prezoto, F., S.A.O. Cortes & A.C. Melo, 2008. Vespas: de vilãs a parceiras. *Ciência Hoje*, 48: 70-73.
- Prezoto, F., H.H. Santos-Prezoto, V.L.L. Machado & J.C. Zanuncio, 2006. Prey captured and used in *Polistes versicolor* (Olivier) (Hymenoptera, Vespidae) nourishment. *Neotropical Entomology*, 35: 707-709. doi: <http://doi.org/10.1590/s1519-566x2006000500021>.
- Richards, O.W., 1978. *The social wasps of the Americas excluding the Vespinae*. London, British Museum (Natural History), 580 p.
- Silveira, O.T., 2008. Phylogeny of wasps of the genus *Mischocyttarus* de Saussure (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 54: 510-549. doi: <http://doi.org/10.1590/s0085-56262008000400004>.
- Silveira-Netto, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A.V. Nova, 1976. *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo, Editora Agrônômica Ceres, 419 p.
- Silvestre, R., M.F. Demétrio, B.M. Trad, F.V.O. Lima, T.H. Auko & P.R. Souza, 2014. "Diversity and distribution of Hymenoptera Aculeata in midwestern brazilian dry forests.", p. 12-53. In: Geer, F.E. (Ed.). *Dry Forests: ecology, species diversity and sustainable management*. New York, Nova Publishers, 189 p.

- Somavilla, A. & A. Köhler, 2012. Preferência floral de vespas (Hymenoptera: Vespidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Entomobrasilis*, 5: 21-28. doi: <http://doi.org/10.12741/ebrasilis.v5i1.152>.
- Souza, M.M., L.N. Perillo, B.C. Barbosa & F. Prezoto, 2015a. Use of flight interception traps of malaise type and attractive traps for social wasps record (Vespidae: Polistinae). *Sociobiology*, 62: 450-456. doi: <http://doi.org/10.13102/sociobiology.v62i3.708>.
- Souza, M.M., J. Louzada, J.E. Serrão & J.C. Zanuncio, 2010. Social wasps (Hymenoptera: Vespidae) as indicators of conservation degree of riparian forests in southeast Brazil. *Sociobiology*, 56: 1-10.
- Souza, M.M., E.P. Pires, R. Eugênio & R. Silva-Filho, 2015b. New occurrences of social wasps (Hymenoptera: Vespidae)

- in semideciduous seasonal montane forest and tropical dry forest in Minas Gerais and in the atlantic forest in the State of Rio de Janeiro. *Entomobrasilis*, 8: 65-68. doi: <http://doi.org/10.12741/ebrasilis.v8i1.359>.
- Urbini, A., E. Sparvoli & S. Turillazzi, 2006. Social paper wasps as bioindicators: a preliminar research with *Polistes dominulus* (Hymenoptera: Vespidae) as a trace metal accumulator. *Chemosphere*, 64: 697-703. doi: <http://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2005.11.009>.

Recebido em: 28.v.2016

Aceito em: 13.x.2016

Como citar este artigo:

Souza, C.A.S., A.C.G. Vale & B.C. Barbosa, 2016. Checklist de Vespas Sociais (Vespidae: Polistinae) em Duas Áreas Verdes Urbanas no Município de Barra Mansa, Rio de Janeiro, Brasil. *Entomobrasilis*, 9 (3): 169-174.

Acessível em: [doi:10.12741/ebrasilis.v9i3.620](http://doi.org/10.12741/ebrasilis.v9i3.620)

