

DIVERSIDADE DE *Euglossini* (Hymenoptera: Apidae) EM ÁREAS DE CERRADO DO TRIÂNGULO MINEIRO, MG

DIVERSITY OF *Euglossini* (Hymenoptera: Apidae) IN CERRADO AREAS OF TRIÂNGULO MINEIRO, MG

Paulo Emílio Ferreira ALVARENGA¹; Rafael Fosca FREITAS¹; Solange Cristina AUGUSTO¹

Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia - UFU. scaugusto@umarama.ufu.br

RESUMO: A tribo *Euglossini* é composta por abelhas típicas de matas tropicais úmidas, mas poucos estudos têm sido feitos estimando parâmetros ecológicos desse grupo em outras fitofisionomias. O objetivo deste trabalho foi estudar a diversidade de *Euglossini* em áreas de cerrado sentido restrito, próximas ao município de Uberlândia-MG. Foram realizadas coletas na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó (CCPIU) e na Estação Ecológica do Panga (EEP), entre outubro de 2003 e setembro de 2004. No total foram coletadas 213 abelhas pertencentes a nove espécies. *Eulaema (Apeulaema) nigrita*, *Euglossa (Euglossa) melanotricha* e *Euglossa (Glossura) imperialis* foram as espécies mais abundantes. Verificou-se uma baixa similaridade de espécies entre as duas áreas (PS=0,409).

PALAVRAS-CHAVE: Abelhas. *Euglossini*. Diversidade. Cerrado

INTRODUÇÃO

A tribo *Euglossini* (Hymenoptera: Apidae) possui uma distribuição tipicamente Neotropical e está dividida em cinco gêneros, *Euglossa* Latreille (116 espécies), *Eulaema* Lepeletier (26 espécies) e *Eufriesea* Cockerell (62 espécies) e os cleptoparasitas *Aglae* Lepeletier; *Serville* (1 espécie) e *Exaerete* Hoffmannsegg (7 espécies) (PARRA-H et al., 2006; OLIVEIRA, 2006; ANJOS-SILVA; REBÊLO, 2006; NEMÉSIO, 2007).

A utilização de iscas odores para atração de machos de *Euglossini* tem possibilitado a ocorrência de vários levantamentos em diferentes áreas do Neotrópico, com a obtenção de dados ecológicos importantes como riqueza, abundância de espécies, distribuição geográfica e preferências por compostos (ACKERMAN, 1983, 1989; PEARSON; DRESSLER, 1985; ROUBIK; ACKERMAN, 1987; BECKER et al., 1991; REBÊLO; GARÓFALO, 1991, 1997; MORATO et al., 1992; OLIVEIRA; CAMPOS, 1995; NEVES; VIANA, 1997, 2003; REBÊLO; CABRAL, 1997; PERUQUETTI et al., 1999; SILVA; REBÊLO, 2002; SOFIA et al., 2004; NEMÉSIO; SILVEIRA, 2006), além de estudos sobre as consequências da fragmentação na estrutura e dinâmica de comunidades (BECKER et al., 1991; TONHASCA et al., 2002).

As espécies de *Euglossini* ocorrem predominantemente em florestas dos trópicos úmidos, sendo desse modo consideradas abelhas florestais (DRESSLER, 1982; MORATO et al., 1992; OLIVEIRA; CAMPOS, 1995). Algumas espécies são encontradas frequentemente em áreas

savânicas, como *Eulaema nigrita* e *Euglossa melanotricha* (SILVEIRA et al. 2002; NEVES; VIANA, 2003; NEMÉSIO; FARIA JR., 2004).

São escassas as informações sobre a diversidade de *Euglossini* em áreas do bioma Cerrado, com apenas dois estudos realizados, um no estado do Maranhão (REBÊLO; SILVA, 1999), e outro no estado de Minas Gerais (NEMÉSIO; FARIA JR., 2004).

Outro aspecto importante e pouco abordado nos levantamentos de *Euglossini* é o quanto a diversidade de espécies pode variar em diferentes sítios de coleta dentro de um mesmo habitat. Becker et al. (1991) concluíram que tanto a abundância de machos como a composição de espécies podem variar entre dois pontos de coleta em uma mesma área e habitat, em coletas feitas simultaneamente ou não, com distâncias variando de 200 a 700 metros.

O presente trabalho teve como objetivos verificar a diversidade de *Euglossini* em áreas com predomínio de cerrado sentido restrito, bem como testar possíveis diferenças na composição e/ou abundância de espécies em dois sítios diferentes de coleta dentro de um mesmo habitat. A partir dos resultados obtidos foi feita uma análise comparativa da riqueza de espécies entre as áreas estudadas e outros biomas.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

O estudo foi realizado em duas áreas de Cerrado, no período de outubro de 2003 a setembro

de 2004. As coletas (n=10) foram feitas mensalmente (exceto nos meses de junho e julho), na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó (CCPIU), situada a 8 km a oeste do perímetro urbano de Uberlândia, MG (18° 60'S e 48° 18'W), na Região do Triângulo Mineiro. A reserva possui 127 ha onde predomina a vegetação de Cerrado sentido restrito, sobre outros tipos fisionômicos como mata mesófila, mata de galeria e vereda. De acordo o sistema de classificação de Köppen o clima da região é do tipo Aw megatérmico com duas estações bem definidas: uma seca (abril a setembro) e outra chuvosa (outubro a março) com as temperaturas médias mais baixas no período seco e as mais altas no verão (acima de 35°C). No CCPIU foram coletadas espécies em dois sítios, distantes cerca de 1 km um do outro.

Na Estação Ecológica do Panga (EEP), as coletas (n=4) foram feitas no período de fevereiro a maio de 2004. A Estação Ecológica do Panga se localiza ao sul do município de Uberlândia, na margem direita da estrada para Campo Florido, a cerca de 30 km do centro da cidade (19°9'20"S e 48°23'20"W). Na reserva encontram-se representados tipos florestais como mata mesofítica (de galeria e de encosta) e mata xeromórfica (cerradão); diversos tipos savânicos, como cerrado sentido restrito, campo cerrado, campo sujo, campos úmidos e veredas (ARAÚJO; SCHIAVINI, 1989). O clima da região é do tipo Aw megatérmico, seguindo sistema de classificação de Köppen, com uma estação quente e úmida (outubro a março) e outra mais fria e seca (abril a setembro).

Amostragens dos machos

As coletas no CCPIU e na EEP foram realizadas das 9h às 12h, horário que se observou uma maior frequência de visitas às iscas, conforme trabalhos de Rebêlo & Garófalo (1991, 1997). Cineol (C), eugenol (E) e vanilina (V) foram selecionadas como iscas-odores, visto que, tais compostos são fortemente atrativos para um grande número de espécies de Euglossini (DRESSLER, 1982; KIMSEY, 1982). Na EEP foi acrescentado o composto salicilato de metila, além dos três previamente citados. Para a realização das coletas, chumaços de papel absorvente, embebidos a cada hora com as fragrâncias (um para cada isca) foram amarrados com barbantes e pendurados nas ramagens das árvores, a uma altura de 1,5 m e distantes cerca de 8m entre si. Os machos atraídos pelas iscas foram capturados com auxílio de uma

rede entomológica e colocados em uma câmara mortífera contendo acetato de etila.

O material coletado foi depositado na Coleção Entomológica do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Uberlândia. A identificação das espécies foi feita utilizando-se a Chave proposta por Rebêlo & Moure (1995) para as espécies do nordeste de São Paulo e enviadas aos especialistas para confirmação.

Análise dos dados

Os índices de diversidade de espécie foram calculados pela função de Shannon-Wiener (PIELOU, 1975): $\sum p_i \ln p_i$, onde p_i é a proporção de indivíduos da espécie i . Os índices de equidade foram calculados segundo Pielou (1966); $J' = H'/H_{max}$, onde H' é o índice de Shannon-Wiener e H_{max} é o logaritmo neperiano (\ln) do número total de espécies na amostra.

A similaridade na composição de espécies foi feita utilizando-se o a porcentagem de similaridade (WHITTAKER, 1952), onde: $PS = \sum \min(P_{1i}, P_{2i})$, onde P_{1i} , P_{2i} , são as proporções das espécies nas duas áreas. Para esta análise utilizou-se somente a riqueza e abundância dos indivíduos coletados no mesmo período, nas duas localidades, ou seja, de fevereiro a maio de 2004.

RESULTADOS

Clube Caça e Pesca Itororó (CCPIU)

Nos dois pontos de coleta (sítio 1 e sítio 2) foi capturado um total de 184 machos pertencentes a 7 espécies, com maior abundância de indivíduos no sítio 1 (Tabela 1). *Eulaema nigrita* foi a espécie mais abundante (48,91%), seguida de *Euglossa melanotricha* (42,39%); o restante das espécies representaram juntas 8,70% do total da amostra. As espécies de *Euglossa* foram mais abundantes ou coletadas exclusivamente no sítio 1 (Tabela 1).

Os índices de diversidade e de equidade da área foram, respectivamente, $H' = 1,035$ e $J = 0,532$.

Tanto no sítio 1 quanto no sítio 2, o cineol foi o composto mais atrativo, com um total de 164 machos coletados (89,13%). Na sequência, eugenol foi o segundo composto mais atrativo, com 12 indivíduos coletados (6,52%). É importante ressaltar que, analisando-se a preferência por espécie, a vanilina mostrou-se o único composto atrativo para a espécie de *Eufriesea* cfr. *auriceps*, e o eugenol só atraiu *E. melanotricha* e *Euglossa pleosticta*.

Tabela 1. Machos de Euglossini coletados na Reserva Ecológica do Clube de Caça e Pesca Itororó, Uberlândia - MG, no período de outubro de 2003 a setembro de 2004.

| Espécies | Números de indivíduos | | |
|---|-----------------------|---------|------------|
| | Sítio 1 | Sítio 2 | TOTAL (%) |
| <i>Eulaema (Apeulaema) nigrata</i> Lepeletier, 1841 | 46 | 44 | 90 (48,91) |
| <i>Euglossa (Euglossa) melanotricha</i> Moure, 1967 | 55 | 23 | 78 (42,39) |
| <i>Euglossa (Euglossa) cordata</i> (Linnaeus, 1758) | 4 | 3 | 7 (3,80) |
| <i>Euglossa (Glossura) imperialis</i> Cockerell, 1922 | 1 | 0 | 1 (0,54) |
| <i>Euglossa (Euglossa) securigera</i> Dressler, 1982 | 1 | 0 | 1 (0,54) |
| <i>Euglossa (Euglossa) pleosticta</i> Dressler, 1982 | 0 | 1 | 1 (0,54) |
| <i>Eufriesea</i> cfr. <i>auriceps</i> | 6 | 0 | 6 (4,03) |
| Total | 113 | 71 | 184 |

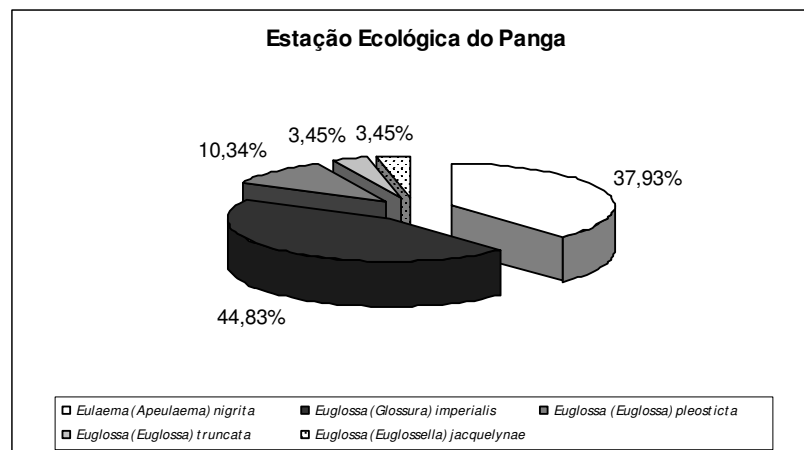
Estação Ecológica do Panga (EEP)

Foram capturados 29 indivíduos, pertencentes a cinco espécies (Figura 1). *E. imperialis* foi a espécie mais abundante (44,83%), seguido por *E. nigrata* (37,93%). O restante das espécies juntas representa 17,24% do total.

Os índices de diversidade e equitabilidade foram $H' = 1,19$ e $J = 0,74$, respectivamente.

Cineol foi a isca mais atrativa com 21 machos atraídos (72,41%), seguido pelo salicilato de

metila com cinco machos atraídos (17,24%). *E. pleosticta* foi atraída igualmente por todos os compostos, menos o salicilato de metila. *Euglossa truncata* Rebêlo & Moure, 1995 e *Euglossa (Euglossella) jacquelynae* Nemésio, 2007 foram atraídas por apenas uma isca, cineol e salicilato de metila, respectivamente. A similaridade na composição das espécies nas duas áreas de estudo (Figura 2) foi de $PS = 0,409$.

**Figura 1.** Machos de Euglossini coletados na Estação Ecológica do Panga (EEP), Uberlândia – MG, no período de fevereiro a maio de 2004.

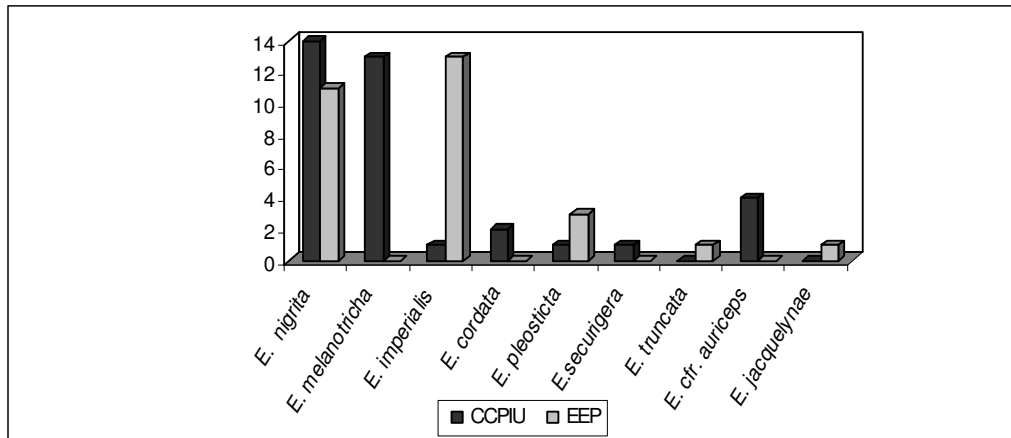


Figura 2. Machos de Euglossini coletados na Reserva Ecológica do Clube de Caça e Pesca Itororó (CCPIU) e Estação Ecológica do Panga (EEP), Uberlândia - MG, no período de fevereiro a maio de 2004.

DISCUSSÃO

De acordo com os levantamentos feitos até o momento, 13 é o número total de espécies de Euglossini amostradas em áreas do bioma Cerrado (CARVALHO; BEGO, 1996; BARBOSA, 1997; NEVES; VIANA, 2003; NEMÉSIO; FARIA JR., 2004), oito das quais foram encontradas também no presente estudo, além do registro de *E. jacquelynae*, uma espécie recentemente descrita (NEMÉSIO, 2007). Particularmente na EEP, onde o esforço amostral foi menor, além das cinco espécies coletadas, vale ressaltar o registro feito de *Eufriesea surinamensis* e *Euglossa decorata*, em outros levantamentos (BARBOSA, 1997; CARVALHO; BEGO, 1996), totalizando 11 espécies amostradas na região do Triângulo Mineiro.

Embora o cerrado apresente uma riqueza comparativamente menor em relação a outros biomas brasileiros, como a Floresta Amazônica, com aproximadamente 56 espécies descritas (POWELL; POWELL, 1987; MOURE, 1989; BECKER et al., 1991; OLIVEIRA; CAMPOS, 1995; REBÊLO; SILVA, 1999; NEMÉSIO, 2007) e a Mata Atlântica, com 40 espécies (NEVES; VIANA, 1997, 2003; BEZERRA; MARTINS, 2001; PINHEIRO; SCHLINDWEIN, 2005; NEMÉSIO; SILVEIRA, 2006; NEMÉSIO, 2007), os dados obtidos neste estudo e os de Nemésio; Faria Jr. (2004), revelam uma riqueza semelhante ou maior ao que têm sido observado em Remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do Interior do estado de São Paulo (REBÊLO; GARÓFALO, 1993; 1997; GARÓFALO et al., 1998; BRAGA, 2000; JESUS,

2000). É importante salientar o registro de uma nova espécie do subgênero *Euglossella*, mostrando a importância de estudos nas áreas do Brasil Central para se obter um maior conhecimento acerca da diversidade e distribuição das espécies de Euglossini.

As espécies de *Euglossa* encontradas no presente estudo, com exceção de *E. jacquelynae*, e *Eulaema nigrita* são amplamente distribuídas pelas diferentes regiões brasileiras (REBÊLO, 1993; GARÓFALO et al., 1998; NEMÉSIO; FARIA JR., 2004; SOFIA et al., 2004; NEMÉSIO; MORATO, 2006).

Embora ainda preliminares, as diferenças encontradas em relação à composição de espécies nas duas áreas, distantes aproximadamente 20 km, podem estar associadas às diferenças fitofisionômicas entre as duas áreas. Enquanto a EEP apresenta-se mais diversificada em termos fitofisionômicos, inclusive com áreas florestais como mata mesofítica (de galeria e de encosta), além da mata xeromórfica (cerradão) e diversos tipos savânicos; no CCPIU existe um predomínio da vegetação de Cerrado sentido restrito. Diferentemente de *E. nigrita* e *E. melanotricha* que são espécies mais frequentemente observadas em áreas abertas, Euglossini de maneira geral, são abelhas típicas de matas tropicais úmidas. Dessa forma, os remanescentes de matas mesofíticas presentes em áreas de Cerrado, como observado na EEP, devem ter um papel importante na manutenção de espécies típicas de mata em áreas de domínio Cerrado, como *E. imperialis*.

As variações encontradas em relação à abundância entre os dois sítios de coleta no CCPIU, corroboram com o que foi proposto por Becker et

al.(1991) que concluíram que tanto a abundância de machos como a composição de espécies podem variar entre dois pontos de coletas em uma mesma área e habitat. Estas diferenças na abundância e riqueza encontradas entre sítios próximos de um mesmo ambiente talvez sejam reflexo do padrão de distribuição desses animais, que está relacionado com a variabilidade e distribuição dos recursos no ambiente (ACKERMAN et. al, 1983).

A isca mais atrativa neste trabalho foi o cineol, como também foi observado em outros trabalhos de levantamento (JANZEN et al., 1982; ACKERMAN, 1983, 1989; PEARSON; DRESSLER, 1985; MORATO et al., 1992; REBÊLO; GARÓFALO, 1991, 1997). Apesar do cineol ser o composto mais eficiente na atração de Euglossini no Cerrado, outros compostos devem ser utilizados para coletar abelhas que não são atraídas pelo cineol. Vanilina foi a única isca atrativa para *Eufriesea* cfr. *auriceps* e *E. jacquelynae* foi atraída somente pelo salicilato de metila.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados analisados, pôde-se concluir que apesar da riqueza de Euglossini se mostrar menor no Cerrado, em comparação com outros biomas brasileiros, esta diferença deve diminuir à medida que novos estudos forem realizados.

AGRADECIMENTOS

Ao Sr. José Carlos Serrano, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, e Prof. André Nemésio, da Universidade Federal de Minas Gerais, pela identificação das abelhas. Este trabalho é dedicado ao Dr. Warwick Estevam Kerr, em comemoração aos seus 85 anos de idade, por sua enorme contribuição ao estudo das abelhas.

ABSTRACT: Euglossini are typical bees of humid tropical forest, but few studies have been made estimating ecological parameters of this group in the others phytophysionomics. This work aimed to study the diversity of the Euglossini in cerrado areas, near of Uberlândia city - MG. Collections were carried out in the Ecological Reserve of the Club Caça e Pesca Itororó (CCPIU) and in the Ecological Station of the Panga (EEP), from October of 2003 to September of 2004. A total of 213 bees of nine species were collected. *Eulaema (Apeulaema) nigrita*, *Euglossa (Euglossa) melanotricha* and *Euglossa (Glossura) imperialis* were the most abundant species. A low similarity of species was verified between the two areas (PS=0,409).

KEYWORDS: Bees. Euglossini. Diversity. Cerrado.

REFERENCIAS

- ACKERMAN, J. D. Diversity and seasonality of male euglossine bees (Hymenoptera: Apidae) in Central Panama. *Ecology*, v. 64, p. 274-283, 1983.
- ACKERMAN, J. D. Geographic and seasonal variation in fragrance choices and preferences of male euglossine bees. *Biotropica*, v. 21, n. 4, p. 340-347, 1989.
- ANJOS-SILVA, E. J.; REBÊLO, J. M. M. A new species of *Exaerete* Hoffmannsegg (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) from Brazil. *Zootaxa*, v. 1105, p. 27-35, 2006.
- ARAÚJO, G. M.; SCHIAVINI, I. Considerações sobre a vegetação da Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia). *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 61-66, 1989.
- BARBOSA, A. A. A. Biologia reprodutiva de uma comunidade de campo sujo, Uberlândia/MG. 1997. 189f. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Campinas, Campinas, 1997.
- BECKER, P.; MOURE, J. S.; PERALTA, F. More about euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica*, v. 23, n. 4, p. 586-591, 1991.

- BEZERRA, C. P.; MARTINS, C. F. Diversidade de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em dois fragmentos de Mata Atlântica localizados na região urbana de João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Revta bras. Ent.*, v. 18, p. 823-835, 2001.
- BRAGA, A. K. A Comunidade de euglossini da Estação Ecológica de Paulo de Faria, Paulo de Faria, SP, e comportamento de Coleta de fragrâncias pelos machos de *Euglossa townsendi* Cockerel (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). 2000. 90f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2000.
- CARVALHO, A. M. C.; BEGO, L. R. Studies on Apoidea fauna of Cerrado vegetation at the Panga Ecological Reserve, Uberlândia, MG, Brazil. *Revta bras. Ent.*, v. 40, p. 147-156, 1996.
- DRESSLER, R. L. Biology of orchid bees (Euglossini). *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, v. 13, p. 373-394, 1982.
- GARÓFALO, C. A.; CAMILLO, E.; AUGUSTO, S. C.; JESUS, B. M. V.; SERRANO, J.C. Diversidade e Abundância Sazonal de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) na Serra do Japi, Jundiá, SP. In: SIMPÓSIO DE ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1998, Águas de Lindóia, SP. *Anais*, 1998, v. 4, p. 72-79.
- JANZEN, D. H.; DEVRIES, P. J.; HIGGINS, M. L.; KIMSEY, L. S. Seasonal and site variation in Costa Rican euglossine bees at chemical baits in lowland deciduous and evergreen forest. *Ecology*, v. 3, p. 66-74, 1982.
- JESUS, B. M. V. Riqueza e Abundância sazonal de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de matas do estado de São Paulo. 2000. 82f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2000.
- KIMSEY, L. S. Revision of the genus *Eufriesea*. *Univ. Calif. Publ. Entomol.*, v. 95, 125p., 1982.
- MORATO, E. F.; CAMPO, L. A de O.; MOURE, J. S. As abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) coletadas na Amazônia Central. *Revta bras. Ent.*, v. 34, p. 767-771, 1992,
- MOURE, J. S. *Glossuropoda*, novo subgenero de *Euglossa*, e duas espécies novas da Amazônia, do mesmo subgênero (Hymenoptera: Apidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, v. 84, n. 4, p. 387-389, 1989.
- NEMÉSIO, A. Three new species of *Euglossa* Latreille (Hymenoptera: Apidae) from Brazil. *Zootaxa*, v. 1547, p. 21-31, 2007.
- NEMÉSIO, A.; FARIA JR., L. R. R. First assessment of orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Apini: Euglossina) of Parque Estadual do Rio Preto, a cerrado area in southeastern Brazil. *Lundiana*, v. 5, p. 113-117, 2004.
- NEMÉSIO, A.; MORATO, E. F. The orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) of Acre state (northwestern Brazil) and a re-evaluation of euglossine bait-trapping. *Lundiana*, v. 7, p. 59-64, 2006.
- NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F. A. Edge effects on the orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) at a large remnant of Atlantic rain forest in southeastern Brazil. *Neotropical Entomol.*, v. 35, n. 3, p. 313-323, 2006.
- NEVES, E. L.; VIANA, B. F. Inventário da fauna de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) do baixo sul da Bahia, Brasil. *Revta. bras. Zool.*, v. 14, n. 4, p. 831-837, 1997.
- NEVES, E. L.; VIANA, B. F. A fauna de abelhas da subtribo Euglossina (Hymenoptera, Apidae) do Estado da Bahia, Brasil. In: G. A. R. Melo; I. A. Santos (Eds). *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. Criciúma, UNESC, 2003. XVI+320p.

- OLIVEIRA, M. L. New hypothesis of phylogenetic relationships for the genera of Euglossini, and for the species of *Eulaema* Lepeletier, 1841 (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *Acta Amaz.*, v. 36, n.2, p. 273-285, 2006.
- OLIVEIRA, M. L.; CAMPOS, L. A. O. Abundância, riqueza e diversidade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas contínuas de terra firme da Amazônia Central, Brasil. *Revta. Bras. Zool.*, v. 12, n. 3, p. 547-556, 1995.
- PARRA-H, A.; OSPINA-TORRES R.; RAMÍREZ S. *Euglossa natesi* n. sp., a new species of orchid bee from the Chogó region of Colombia and Ecuador (Hymenoptera: Apidae). *Zootaxa*, v. 1298, p. 29-36, 2006.
- PEARSON, D. L.; DRESSLER, R. L. Two year study of male orchid bee (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) attraction to chemical bait in lowland south-eastern Peru. *J. Tropical Ecol.*, v. 1, p. 37-54, 1985.
- PERUQUETTI, R. C.; CAMPOS, L. A. O.; COELHO, C. D. P.; ABRANTES, C. V. M.; LISBOA, L. C. O. As abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de Mata Atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. *Revta. Bras. Zool.*, v. 16, n. 2, p. 101-118, 1999.
- PIELOU, E. C. An introduction to mathematical ecology. New York, John Wiley & Sons. 286p., 1966.
- PIELOU, E. C. Ecological diversity. New York, John Wiley & Sons., 165p., 1975.
- PINHEIRO, P. M.; SCHLINDWEIN, C. Do euglossine males (Apidae, Euglossini) leave tropical rainforest to collect fragrances in sugarcane monocultures? *Revta. Bras. Zool.*, v. 22, p. 853-858, 2005.
- POWELL, A. H.; POWELL, G. V. N. Population dynamics of male euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica*, v. 19, n. 2, p. 176-179, 1987.
- REBÊLO, J. M. M. Diversidade, sazonalidade e preferência por isca odores de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apoidea, Apidae). 1990. 140f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1990.
- REBÊLO, J. M. M. Dinâmica de populações de machos de Euglossinae (Hymenoptera: Apidae) e considerações sobre sua Sistemática, Filogenia e Biogeografia. 1993. 168f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1993.
- REBÊLO, J. M. M.; CABRAL, A. J. M. As abelhas Euglossinae de Barreirinhas, zona do litoral oriental Maranhense. *Acta Amazônica*, v. 27, p. 145-152, 1997.
- REBÊLO, J. M. M.; GARÓFALO, C. A. Diversidade e Sazonalidade de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) e preferências por iscas-odores em um fragmento de floresta no Sudeste do Brasil. *Revta. Brasil. Biol.*, v. 51, p. 787-799, 1991.
- REBÊLO, J. M. M., GARÓFALO, C. A. Comunidades de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em matas decíduas do Nordeste do estado de São Paulo. *An. Soc. Entomol. Brasil.*, v. 26, p. 243-255, 1997.
- REBÊLO, J. M. M.; MOURE, J. S. As espécies de *Euglossa* Latreille do Nordeste de São Paulo (Apidae, Euglossinae). *Revta bras. Zool.* v. 12, p. 445-466, 1995.
- REBÊLO, J. M. M.; SILVA, F. S. Distribuição das Abelhas Euglossini (Hymenoptera:Apidae) no Estado do Maranhão, Brasil. *An. Soc. Entomol. Brasil.*, v.28, n. 3, p. 389-401, 1999.
- ROUBIK, D. W.; ACKERMAN, J. D. Long-term ecology of euglossine orchid-bees (Apidae: Euglossini) in Panama. *Oecologia*, v. 73, p. 321-333, 1987.

SILVA, F. S.; REBÊLO, J. M. M. Population dynamics of Euglossinae bees (Hymenoptera, Apidae) in an early second-growth forest of Cajual Island, in the state of Maranhão, Brazilian Journal of Biology, v. 62, p. 15-23, 2002.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. Abelhas Brasileiras – Sistemática e Identificação. 1. ed. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002. 253p.

SOFIA, S. H.; ALINE, M. S.; SILVA, C. R. M. Euglossine bees (Hymenoptera, Apidae) in a remnant of Atlantic Forest in Paraná State, Brazil. Iheringia, Sér. Zool., v. 94, p. 217-222, 2004.

TONHASCA JR., A.; BLACKMER, J. L.; ALBUQUERQUE, G. S. Abundance and diversity of euglossine bees in the fragmented landscape of the Brazilian Atlantic Forest. Biotropica, v. 34, p. 416-422, 2002.

WHITTAKER, R. H. A study of summer foliage insect communities in the Great Smoky Mountains. Ecol. Monogr., v. 22, p. 1-44, 1952.