

Riqueza e Abundância de Abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em Parques Urbanos de Goiânia, Goiás

Vanessa Athayde Grandolfo¹, Ruy Chaves Bozza Junior¹, Carlos de Melo e Silva Neto², José Neiva Mesquita Neto² & Bruno Bastos Gonçalves²

1. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, e-mail: vanessagrandolfo@gmail.com, ruybozza@yahoo.com.br. 2. Universidade Federal de Goiás, e-mail: carloskoa@gmail.com, cliqueneto@hotmail.com (Autor para correspondência[✉]), brubruzo@hotmail.com.

EntomoBrasilis 6(2): 126-131 (2013)

Resumo. Os ambientes urbanos têm se tornado refúgio para muitas espécies, entre as quais algumas abelhas da tribo Euglossini. O grupo inclui espécies dotadas de grande capacidade de voo, por isso são consideradas importantes polinizadores neotropicais. São escassas informações sobre Euglossini no Cerrado, são incompletas informações como a distribuição geográfica, quais são endêmicas e quais são cosmopolitas. Assim, este estudo teve como objetivo identificar e analisar a composição de espécies de abelhas da tribo Euglossini ocorrentes em parques urbanos quanto à abundância, riqueza e atratividade através da utilização de iscas odoríferas. Os exemplares de Euglossini foram coletadas mensalmente no período de abril a agosto de 2008, em quatro parques urbanos de Goiânia, Goiás. As abelhas foram amostradas com auxílio de armadilhas de cheiro, expostas das 8 horas às 12 horas, contendo uma das essências: salicilato de metila, acetato de benzila, cineol, vanilina. Foram coletados 147 machos de Euglossini pertencentes a três gêneros e cinco espécies. Houve uma forte dominância de indivíduos de *Eulaema nigrita* Lepeletier (95,23%), seguida por *Euglossa cordata* (Linnaeus) (2,72%). O Cineol foi a essência que atraiu a maior abundância de machos e o salicilato de metila apresentou a maior riqueza de espécies atraídas. Este estudo constitui o primeiro registro de ocorrência das espécies *Exaerete smaragdina* (Guérin) e *Euglossa imperialis* Cockerell para a região Centro-Oeste e de *Euglossa variabilis* Friese para o Cerrado. A preservação do conjunto dessas áreas irá manter as populações de abelhas silvestres nestas regiões de importância ecológica, mantendo os serviços de polinização das espécies de plantas.

Palavras-chave: Cerrado; *Euglossa imperialis*; *Euglossa variabilis*; *Exaerete smaragdina*; Fragmentação.

Richness and Abundance of Euglossini Bees (Hymenoptera, Apidae) in Urban Parks in Goiânia, Goiás

Abstract. Urban environments have become a refuge for many species, including some bees of the tribe Euglossini. The group includes species with large capacity flight, so they are considered important neotropical pollinators. Euglossini is scarce information about the Cerrado, incomplete information like geographic distribution, which are endemic and which are cosmopolitan. This study aimed to identify and analyze the composition of bee species of the tribe Euglossini occurring in urban parks as to abundance, richness and attractiveness through the use of scent baits. The specimens of Euglossini were collected monthly from April to August 2008 in four urban parks in Goiânia, Goiás. The bees were sampled with the aid of scent traps, exposed from 8 am to 12 noon, containing one of the essences: salicylate methyl, benzyl acetate, cineole, vanillin. We collected 147 male orchid bees belonging to three genera and five species. There was a strong dominance of individuals *Eulaema nigrita* Lepeletier (95.23%), followed by *Euglossa cordata* (Linnaeus) (2.72%). The Cineol was the essence that attracted the greatest abundance of males and methyl salicylate had the highest species richness attracted. This study is the first record of species occurrence of *Exaerete smaragdina* (Guérin) and *Euglossa imperialis* Cockerell for the Midwest and *Euglossa variabilis* Friese for the Cerrado. The preservation of all these areas will keep bee populations of wild these regions ecological importance of maintaining the service pollination of plant species.

Keywords: Brazilian Savanna; *Euglossa imperialis*; *Euglossa variabilis*; *Exaerete smaragdina*; Fragmentation.

O Cerrado brasileiro, superado apenas pela Amazônia, apresenta uma área de 2.000.000 km² ou 20% do território nacional. O bioma é caracterizado como um dos 25 “hotspots” mundiais de biodiversidade, pois é considerado como o mais rico, extenso e provavelmente a mais ameaçada savana tropical do planeta (SILVA & BATES 2002). KLINK & MACHADO (2005) citam que o Cerrado possui uma temperatura média de 22 a 27°C e uma precipitação média anual de 1.500 mm. Segundo COUTINHO (2000), este bioma se distribui por latitudes que vão desde aproximadamente 5° N até quase 34° S, apresentando uma grande diversidade de clima, fisiografia, solo, vegetação e fauna em sua geografia.

O Cerrado está sendo destruído com uma velocidade muito superior à capacidade de a comunidade científica levantar o conhecimento necessário para sua proteção e conservação (BENITES & MAMEDE 2008). A fauna do bioma ainda é pouco conhecida, em geral, pouco se sabe sobre a história natural desses animais, do

tamanho de suas populações e de sua dinâmica (KLEIN 2002). O Cerrado possui a mais rica flora dentre as savanas do mundo, mais de 7.000 espécies, com alto nível de endemismo (KLINK & MACHADO 2005). A fragmentação dos habitats pode levar a uma ruptura muito grande entre o ambiente e os seres que o habitam, causando um isolamento que influencia negativamente no fluxo gênico e na variabilidade genética da flora e fauna, propiciando uma endogamia e causando talvez até mesmo a extinção da espécie (COLLI 2003).

Os ambientes urbanos têm se tornado refúgio para muitas espécies, entre as quais algumas abelhas da tribo Euglossini, conhecidas também como “Abelhas das orquídeas” (STORCK-TONON *et al.* 2007). As abelhas Euglossini apresentam normalmente um brilho metálico colorido (CAMERON 2004), visitam flores que oferecem perfumes voláteis que possivelmente são usados pelos machos em apresentações de corte (SCHLINDWEIN 2000; CAMERON 2004; RAMIREZ *et al.* 2010), a tribo *Euglossini*

ocorre exclusivamente na região Neotropical (SCHLINDWEIN 2000) e constitui um grupo monofilético (RAMIREZ *et al.* 2010). As abelhas Euglossini normalmente são ariscas, de voo rápido e relativamente difíceis de serem observadas, por essas razões, durante muito tempo foram pouco estudadas (FARIAS *et al.* 2007). Esta tribo é representada por cinco gêneros (*Aglae*, *Eufriesea*, *Euglossa*, *Eulaema* e *Exaerete*) e um pouco mais de 200 espécies (DODSON *et al.* 1969).

Pesquisas sobre Euglossini têm demonstrando que algumas espécies desse grupo podem ser consideradas como bioindicadores ambientais de área perturbada (ZUCCHI *et al.* 1969) e, segundo HILLS *et al.* (1972) são facilmente atraídos por certos terpenóides e hidrocarbonetos aromáticos, sintéticos, parecidos com aqueles presentes nas fragrâncias florais, pois de acordo com KEVAN & BAKER (1983) as abelhas dessa tribo possuem estruturas morfológicas adaptadas para sugar o néctar das flores e coletar pólen.

Os machos das Euglossini coletam líquidos aromáticos das flores de orquídeas e de outras fontes florais e não florais (ACKERMAN 1983) que, provavelmente os utilizam na síntese de feromônios sexuais (WILLIAMS & WITTHEN 1983). Nas últimas duas décadas, devido ao uso de iscas odoríferas para a atração de machos, estes passaram a ser mais coletados e utilizados para levantamentos faunísticos, aumentando praticamente 50% das espécies descritas (KIMSEY & DRESSLER 1986).

O grupo inclui espécies dotadas de grande capacidade de voo, capazes de voar grandes distâncias em florestas contínuas, por isso são consideradas importantes polinizadores neotropicais com papel de destaque na polinização de espécies vegetais com distribuição esparsa (JANZEN 1971). Por serem importantes visitantes florais podem ter a estrutura da comunidade, abundância, riqueza e composição significativamente afetadas pelo tamanho do fragmento e pela cobertura vegetal em que se encontram (BROSI 2009). Existem flores do Cerrado que limitam o acesso ao néctar à abelhas com proboscide longa como as Euglossini, que têm maior poder de dispersão (SILVA 2006). Segundo POWELL & POWELL (1987), a redução das Euglossini em áreas de fragmentos florestais poderia implicar em uma ação impactante sobre a estabilidade de algumas populações florais.

No Brasil a fauna de Euglossini é melhor conhecida na região de Manaus, Amazônia Central (POWELL & POWELL 1987; BECKER *et al.* 1991; MORATO *et al.* 1992) e no nordeste do Estado de São Paulo (REBÊLO & GARÓFALO 1991; REBÊLO 1993). Pouco se sabe sobre a comunidade de Euglossini no domínio dos cerrados, são escassos os trabalhos realizados no bioma (MESQUITA-NETO *et al.* 2012), são incompletas informações como a distribuição geográfica das espécies, quais são endêmicas e quais são cosmopolitas (SILVEIRA & CAMPOS 1995). Devido às poucas amostras realizadas, o Cerrado é considerado uma verdadeira lacuna geográfica em relação à sua fauna de Euglossini (NEMÉSIO & SILVEIRA 2007).

RAMALHO (2006) afirma que as abelhas Euglossini, por serem ótimas polinizadoras tanto das orquídeas como de outras Angiospermas, devem ser estudadas a fim de ter maior conhecimento sobre sua

diversidade, modo de vida, reprodução e habitats, pois com a diminuição da suas populações, o sucesso reprodutivo de muitas plantas poderá ser afetado, dificultando a formação de frutos e consequentemente a regeneração na mata, podendo levar a extinção de algumas espécies de animais que vivem na região. 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 (ALVARENGA *et al.* 2007).

Diante do exposto acima, este estudo teve como objetivo identificar e analisar a composição de espécies da tribo Euglossini (Hymenoptera, Apidae) ocorrentes em parques urbanos, quanto à abundância, riqueza e atratividade através da utilização de iscas odoríferas. O trabalho visou ainda investigar os efeitos do tamanho das áreas sobre essas abelhas, bem como contribuir de forma significativa para conhecimento da fauna de abelhas do estado de Goiás e do Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

As espécies de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) foram coletadas mensalmente nos Parques Areião, Botafogo, Bosque dos Buritis e Jardim Botânico (Tabela 1). O levantamento ocorreu no período de abril a agosto de 2008, com total de 20 coletas efetuadas, sendo uma por mês em cada parque.

O município de Goiânia possui uma área de 739 km² (IBGE 2009). Possui clima tropical com temperatura média entre 20 e 22° C e amplitude térmica inferior a 5° C. As chuvas concentram-se nos meses de verão e variam entre 1.500 e 2.000 mm anuais (CPTEC 2013). A cidade apresenta um considerável quantitativo de áreas destinadas para parques, matas e bosques. Aproximadamente 90 áreas existentes onde muitas apresentam características naturais relevantes, são milhões de metros quadrados de cerrado com a exuberância da floresta estacional semidecidual e do cerrado *stricto sensu* (SMUC 2003).

As abelhas foram coletadas com auxílio de armadilhas de cheiro (RAMALHO 2006), que foram expostas das 8 às 12 horas. As armadilhas foram iscadas com salicilato de metila, acetato de benzila, cineol e vanilina. Um chumaço de algodão, embebido com uma dessas substâncias, foi colocado nas armadilhas. Em cada parque ecológico quatro pontos foram amostrados, sendo que em cada ponto foram estabelecidas quatro armadilhas contendo uma isca cada. No total foram instaladas por parque 16 armadilhas, dependuradas a uma altura de 1,5 m do solo e separadas entre si por uma distância aproximadamente de 1 m.

Após a captura, os espécimes foram colocados em câmara mortífera contendo acetato de etila e em seguida montados a seco segundo técnicas entomológicas usuais. A identificação das espécies foi realizada no Laboratório de Zoologia do Instituto Tópico Subúmido, Universidade Católica de Goiás. Espécies dos gêneros *Euglossa* e *Exaerete* foram identificadas por Rafael Freitas, no laboratório de Zoologia da Universidade Federal de Uberlândia (MG). Os exemplares foram depositados na coleção do Dr. Márcio Luíz de Oliveira do Centro de Pesquisas em

Tabela 1. Parques Ecológicos no município de Goiânia (GO) onde foram realizadas as coletas de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) no período de abril a agosto de 2008.

| Parques | Coordenadas geográficas | | Altitude (m) | Área (m ²) | Setores Residenciais Abrangidos |
|-----------------|-------------------------|--------------|--------------|------------------------|----------------------------------|
| | S | W | | | |
| Areião | 16°42'15,9" | 49°15'14" | 790 | >200.000 | Marista, Sul, Pedro Ludovico |
| Buritis | 16°40'58,5" | 49°15'40,3" | 769 | 141.500 | Central, Oeste |
| Botafogo | 16°39'57,2" | 49°15'7,3" | 740 | 172.033,06 | Central |
| Jardim Botânico | 16°42'32,35" | 49°15'13,08" | 720 | 1.000.000 | Setor Pedro Ludovico, Região Sul |

Entomologia do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus (AM).

A abundância e a riqueza de espécies amostradas foram contabilizadas mensalmente para cada fragmento. Para verificar se o tamanho da área tem influência significativa na riqueza e abundância de Euglossini foi realizada a análise de correlação de Pearson.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 147 machos de Euglossini pertencentes a três gêneros e cinco espécies, apresentados na Tabela 2. A diversidade das espécies de euglossíneos foi maior nos parques Areião e Bosque dos Buritis, com um total de três espécies encontradas em cada um. No Parque Botafogo, foram coletadas duas espécies e no Jardim Botânico uma espécie (Tabela 2).

Do total de espécimes coletados 95,23% são de *Eulaema nigrita* Lepeletier, 2,72% de *Euglossa cordata* (Linnaeus), 0,68% de *Exaerete smaragdina* (Guérin), *Euglossa imperialis* Cockerell e *Euglossa variabilis* Friese. A espécie *E. nigrita* foi a mais capturada em todos os parques amostrados.

No Parque Areião, foi capturado um total de 69 machos distribuídos em três gêneros, no Parque Jardim Botânico 41 espécimes de um único gênero, no Bosque dos Buritis 23 machos de dois gêneros e Parque Botafogo 14 machos incluídos em dois gêneros (Tabela 2).

A armadilha iscada com cineol foi a que apresentou maior atratividade capturando 139 machos entre *E. nigrita* e *E. cordata*. O salicilato de metila capturou cinco machos de *E. nigrita*, *E. smaragdina* e *E. imperialis*, sendo assim, apresentou a maior riqueza de espécies atraídas. Na armadilha com o composto vanilina foram capturadas as espécies *E. cordata* e *E. variabilis*, com dois machos no total e o acetato de benzila 1 macho de *E. nigrita* (Tabela 3).

Tabela 2. Diversidade de espécies de Euglossini (Hymenoptera – Apidae) nos Parques Ecológicos no município de Goiânia (GO) no período de abril a agosto de 2008.

| Espécies | Parques | | | | Total |
|----------------------------|---------------|-----------------|--------------------|-----------------|------------|
| | Parque Areião | Jardim Botânico | Bosque dos Buritis | Parque Botafogo | |
| <i>Eulaema nigrita</i> | 65 | 41 | 21 | 13 | 140 |
| <i>Exaerete smaragdina</i> | 01 | - | - | - | 01 |
| <i>Euglossa cordata</i> | 03 | - | - | 01 | 04 |
| <i>Euglossa imperialis</i> | - | - | 01 | - | 01 |
| <i>Euglossa variabilis</i> | - | - | 01 | - | 01 |
| Total | 69 | 41 | 23 | 14 | 147 |

Tabela 3. Espécies de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) nos Parques Ecológicos no município de Goiânia (GO) no período de abril a agosto de 2008 capturadas por armadilhas iscadas com diferentes substâncias atrativas.

| Espécime | Substâncias atrativas | | | | Total |
|----------------------------|-----------------------|----------|--------------------|--------|-------|
| | Salicilato de Metila | Vanilina | Acetato de Benzila | Cineol | |
| <i>Eulaema nigrita</i> | 03 | - | 01 | 136 | 140 |
| <i>Exaerete smaragdina</i> | 01 | - | - | - | 01 |
| <i>Euglossa cordata</i> | - | 01 | - | 03 | 04 |
| <i>Euglossa imperialis</i> | 01 | - | - | - | 01 |
| <i>Euglossa variabilis</i> | - | 01 | - | - | 01 |

No Parque Areião, foram coletados no mês de abril 22 exemplares de Euglossini. Já no Jardim Botânico e no Bosque dos Buritis, em agosto foram capturadas 17 e oito exemplares de Euglossini, respectivamente. No Parque Botafogo, foram capturadas nos meses de julho e agosto, cinco espécimes (Tabela 4).

O gênero que apresentou maior riqueza foi *Euglossa*, com seis espécies. Esses resultados corroboram com os de NEVES & VIANA (2003), que obtiveram, em coletas realizadas em manguezal, caatinga, restinga, floresta estacional e área de mata Atlântica (BA), um total de 36 espécies, distribuídas em quatro gêneros, sendo que *Euglossa* foi o mais representativo com 20 espécies.

SOFIA & SUZUKI (2004), no trabalho sobre diversidade de abelhas Euglossini em fragmentos florestais no sul do Brasil, coletaram, em um ano, 245 machos de sete espécies, sendo as mais abundantes *Eufriesea violacea* Blanchard, *E. nigrita*, *Euglossa pleosticta* Dressler, *Euglossa fimbriata* Moure, enquanto que no presente estudo foram coletados 147 machos pertencentes a cinco espécies, em cinco meses de coleta. A diferença na riqueza e abundância dos trabalhos sugere que o esforço amostral e sazonalidade podem influenciar na quantidade de espécies coletadas, no entanto outros fatores certamente estão envolvidos como o tipo de formação vegetacional e clima, pelo fato dos estudos terem sido realizados em regiões fitogeográficas distintas. A única espécie em comum coletada foi *E. nigrita*, que segundo ZUCCH *et al.* (1969) é uma espécie favorecida pela fragmentação, podendo ser considerada como bioindicador de áreas perturbadas. NEMÉSIO & SILVEIRA (2007) coletaram em um ano, 608 machos de *E. nigrita* dentre um total de 1.325 espécimes de Euglossini em área urbana na Mata Atlântica.

As espécies *E. nigrita*, *E. cordata* e *E. imperialis* coletadas nesse estudo também foram amostradas por ALVARENGA (2007), no trabalho diversidade de Euglossini em áreas de Cerrado do Triângulo Mineiro (MG). Das substâncias aromáticas utilizadas neste estudo, o cineol apresentou 95% da atratividade, capturando

Tabela 4. Espécies de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) coletadas nos Parques Ecológicos do município de Goiânia (GO), no período de abril a agosto de 2008.

| Parques | Espécimes | Abril | Maió | Junho | Julho | Agosto |
|--------------------|----------------------------|-------|------|-------|-------|--------|
| Areião | <i>Eulaema nigríta</i> | 20 | 12 | 04 | 11 | 18 |
| | <i>Exaerete smaragdina</i> | 01 | - | - | - | - |
| | <i>Euglossa cordata</i> | 01 | - | 01 | 01 | - |
| | <i>E. imperialis</i> | - | - | - | - | - |
| | <i>E. variabilis</i> | - | - | - | - | - |
| Jardim Botânico | <i>Eulaema nigríta</i> | 12 | 7 | 01 | 04 | 17 |
| | <i>Exaerete smaragdina</i> | - | - | - | - | - |
| | <i>Euglossa cordata</i> | - | - | - | - | - |
| | <i>E. imperialis</i> | - | - | - | - | - |
| | <i>E. variabilis</i> | - | - | - | - | - |
| Bosque dos Buritis | <i>Eulaema nigríta</i> | 04 | 06 | 01 | 02 | 08 |
| | <i>Exaerete smaragdina</i> | - | - | - | - | - |
| | <i>Euglossa cordata</i> | - | - | - | - | - |
| | <i>E. imperialis</i> | - | 01 | - | - | - |
| | <i>E. variabilis</i> | - | - | 01 | - | - |
| Parque Botafogo | <i>Eulaema nigríta</i> | 03 | 01 | - | 04 | 05 |
| | <i>Exaerete smaragdina</i> | - | - | - | - | - |
| | <i>Euglossa cordata</i> | - | - | - | 01 | - |
| | <i>E. imperialis</i> | - | - | - | - | - |
| | <i>E. variabilis</i> | - | - | - | - | - |

Tabela 5. Valores dos testes de regressão entre as áreas estudadas (Parque Areião, Parque Botafogo, Bosque dos Buritis e Jardim Botânico) e a abundância e riqueza de Euglossini na cidade de Goiânia, GO.

| Regressão | R | P |
|-------------------|----------|----------|
| Área x Abundância | 0,363607 | 0,636393 |
| Área x Riqueza | 0,858849 | 0,141151 |

139 machos. Resultados semelhantes foram encontrados por ALVARENGA (2007) que, coletou 164 machos (89,13%) utilizando também o cineol. A semelhança entre os resultados obtidos provavelmente se deve às características químicas da essência, que possui menor peso molecular e maior volatilidade, sendo assim, se dispersa com maior facilidade no ambiente e consequentemente tem maior potencia de atratividade (WILLIAMS 1982)

A dimensão das áreas não influenciou significativamente a abundância de Euglossini ($R=0,36$; $p>0,65$). Da mesma forma, não houve relação entre a riqueza de espécies e o tamanho da área ($R=0,86$; $p>0,14$). Os resultados indicam que a composição de espécies e o número de indivíduos não são influenciados pelo tamanho do parque (Tabela 5). No entanto, esses valores podem ter sido influenciado pelo esforço amostral e pelo número de fragmentos estudados, sendo que o número de parques urbanos disponíveis em Goiânia foi fator um limitante. Alguns estudos (POWELL & POWELL 1987; MORATO 1994) apontam que o desmatamento e a fragmentação de *habitats* tem efeito negativo sobre varias populações de Euglossini, pois pode levar a redução na abundância de determinadas espécies. Vários estudos mostraram que *E. nigríta* e *E. cordata* ocorrem e nidificam em ambientes urbanos (ZUCCHI et al. 1969; SILVEIRA et al. 2002). Além disso, é esperado que comunidades de plantas com fisionomias similares contenham faunas similares de abelhas (BEZERRA & MARTINS 2001).

Para as abelhas *E. smaragdina* e *E. imperialis* este estudo constitui o primeiro registro de ocorrência para o estado de Goiás e para a região Centro-Oeste e *E. variabilis* é a primeira ocorrência para o Cerrado (MOURE et al. 2008), o que pode ser considerado esperado, haja vista a escassez de levantamentos

sistemizados sobre Euglossini na região. O número de espécies citadas indica que a adição de novos estudos em diferentes formações vegetacionais tende a incluir novas ocorrências para o Estado e o Bioma.

Os resultados deste estudo representam um novo aspecto a ser analisado no planejamento e gestão de programas socioambientais em parques ecológicos do município de Goiânia. Assim, evidenciando a importância dos parques urbanos não só para proteção e conservação da flora, mas também dos polinizadores associados, especialmente as abelhas. Sendo assim, é fundamental considerar a diversidade de abelhas na delimitação de novas áreas verdes urbanas e manejo dos parques já existentes.

A preservação do conjunto dessas áreas irá manter as populações das espécies de abelhas Euglossini, nestas áreas de importância ecológica. Dessa forma, fornecendo os serviços de polinização das espécies de plantas que dependem delas, influenciado diretamente na manutenção das espécies animais e a regeneração das espécies arbóreas.

De maneira geral, faz-se necessário um incremento no esforço amostral utilizado para a realização de estudos sobre riqueza e abundância de espécies de Euglossini nos parques urbanos. Apesar dos resultados analisados serem insuficientes para inferir conclusivamente informações sobre os efeitos da fragmentação sobre a diversidade de Euglossini, à medida que novos estudos forem executados, e somados a este, a composição da fauna de Euglossini regional será melhor evidenciada. Este trabalho se conceitua ainda como pioneiro e alicerce para realização de novos levantamentos, com metodologias e esforço amostral padronizados.

REFERÊNCIAS

- Ackerman, J.D., 1983. Specificity and mutual dependency of the orchid Euglossine bee interaction. *Biological Journal of the Linnean Society*, 20: 301-314
- Alvarenga, P.E.F., R.F. Freitas & S.C. Augusto, 2007. Diversidade de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em áreas de Cerrado do Triângulo Mineiro, Uberlândia-MG. *Bioscience Journal*, 23: 30-37.
- Becker, P., J.S. Moure & J. Peralta, 1991. More about Euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica*, 23: 586-591.
- Benites, M. & Mamede S.B., 2008. Mamíferos e aves como instrumentos de educação e conservação ambiental em corredores de biodiversidade do Cerrado, Brasil. *Mastozoología Neotropical*, 15: 261-270.
- Bezerra, C.P. & C.F. Martins, 2001. Diversidade de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em dois fragmentos de Mata Atlântica localizados na região urbana de João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18: 823-835.
- Brosi, B.J., 2009. The effects of forest fragmentation on Euglossine bee communities (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *Biological Conservation*, 142: 414-423.
- Cameron S.A., 2004. Phylogeny and biology of Neotropical orchid bees (Euglossini). *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13: 373-394.
- Colli, G.R., 2003. Estrutura de taxocenoses de lagartos em fragmentos naturais e antrópicos de Cerrado, p. 171-178. *In*: Claudino-Sales, V. (Ed.). *Ecosistemas Brasileiros: Manejo e Conservação*. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza 330p.
- Coutinho, L.M., 2000. Aspectos do cerrado: Bioma. Disponível em: http://eco.ib.usp.br/cerrado/aspectos_bioma.htm [18 de janeiro de 2009].
- Dodson, C.H., R.L. Dressler, H. Hills, R.M. Adams & N.H. Williams, 1969. Biologically active compounds in orchid fragrances. *Science*, 164: 1243-1249.
- Farias, R.C.A.P., M.C. Madeira-Da-Silva, M.H. Pereira-Peixoto & C.F. Martins, 2007. Horário de Atividade de Machos de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) e preferência por fragrâncias artificiais em Mata e Dunas na área de proteção ambiental da Barra do Rio Mamanguape, Rio Tinto, PB. *Neotropical Entomology*, 3: 863-867.
- Hills, G.H., N.H. Williams & C.H. Dodson, 1972. Floral fragrances and isolating mechanisms in the genus *Catasetum* (Orchidaceae). *Biotropica*, 4: 61-76.
- IBGE, 2009. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm> [3 de fevereiro de 2009].
- Janzen, D.H., 1971. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. *Science*, 171: 203-205.
- Kevan, P.G. & H.G. Baker, 1983. Insects as flower visitors and pollinators. *Annual Reviews of Entomology*, 28: 407-453.
- Kimsey, L.S. & R.L. Dressler, 1986. Synonymic species list of Euglossini. *The Pan-Pacific Entomologist*, 62: 229-236.
- Klink, C.A. & R.B. Machado, 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, 1: 147-155.
- Mesquita-Neto, J.N., C.M. Silva-Neto, E.C. Silva & M.I.C. Moreno, 2012. Aspectos da riqueza e distribuição de abelhas Euglossini (Hymenoptera: Apidae) no Brasil. *Caminhos de Geografia*, 13: 71-81.
- Morato, E.F., 1994. Abundância e riqueza de machos de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em mata de terra firme e áreas de derrubada, nas vizinhanças de Manaus (Brasil). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 10: 95-105.
- Morato, E.F., L.A. Campos & J.S. Moure, 1992. Euglossini (Hymenoptera, Apidae) coletadas na Amazônia central. *Revista Brasileira de Entomologia*, 36: 767-771.
- Moure, J.S., G.A.R. Melo & L.R.R. Faria Jr., 2008. Euglossini Latreille, 1802. *In*: Moure, J.S., D. Urban & G.A.R. Melo. (Orgs). *Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region*. Disponível em <http://www.moure.cria.org.br/catalogue> [18 de julho de 2012].
- Nemésio, A. & F.A. Silveira, 2007. Diversity and distribution of Orchid Bees (Hymenoptera: Apidae) with a revised checklist of Species. *Neotropical Entomology*, 36: 874-888.
- Neves, E.L. & B.F. Viana, 2003. A fauna de abelhas da subtribo Euglossina (Hymenoptera, Apidae) do Estado da Bahia, Brasil, p. 223-229. *In*: Melo, G.A.R. & I.A. Santos (Ed.). *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. Criciúma, UNESC. 320p.
- Powell, A.H. & G.V.N. Powell, 1987. Population dynamics of male euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica*, 19: 176-179.
- Ramalho, A.V., 2006. Comunidades de abelhas Euglossini (Hymenoptera; Apidae) em remanescentes de Mata Atlântica na bacia do Rio São João, RJ. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes, 154p.
- Ramírez, S.R., D.W. Roubik & C. Skov, 2010. Pierce. Phylogeny, diversification patterns and historical biogeography of Euglossine orchid bees (Hymenoptera: Apidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 100: 552-572.
- Rebêlo, J.M.M., 1993. Dinâmica de populações de machos de Euglossinae (Hymenoptera - Apidae) e considerações sobre sua Sistemática, Filogenia e Biogeografia. *Tese de Doutorado* - Instituto de Biociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 168p.
- Rebêlo, J.M.M. & C.A. Garófalo, 1991. Diversidade e Sazonalidade de machos de Euglossini (Hymenoptera-Apidae) e preferências por iscas-odores em um fragmento de floresta no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 51: 787-799.
- Schindwein, C., 2000. A importância de abelhas especializadas na polinização de plantas nativas e conservação do meio ambiente. *Anais do IV Encontro sobre Abelhas*. p. 131-141.
- Silva, A.G., 2006. Relações entre plantas e polinizadores - uma abordagem para o cerrado em comparação com outras formações vegetais. *Natureza online*, 4: 14-24.
- Silva, J.M.C. & J.M. Bates, 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A tropical savanna hotspot. *BioScience*, 52: 225-233.
- Silveira, F.A. & M.J.O. Campos, 1995. A Melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera, Apoidea). *Revista Brasileira de Entomologia*, 39: 371-401.
- Silveira, F.A., C.P. Machado, I.A. Santos, V.L.I. Fonseca & A.M.P. Kleinert, 2002. Taxonomic constraint for the conservation and sustainable use of wild pollinators the Brazilian wild bees, p. 41-50. *In*: P. Kevan & V. L. Imperatriz Fonseca (Eds). *Pollinating Bees - The Conservation Link Between Agriculture and Nature* - Ministry of Environment, 313p.
- SMUC, 2003. Sistema Municipal de Unidades de Conservação e Parques Urbanos de Goiânia. Disponível em: <http://www.goiania.gov.br/download/semma/smuc.doc> [03 de fevereiro de 2009].
- Sofia, S.H. & K.M. Suzuki, 2004. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em fragmentos florestais no sul do Brasil. *Neotropical Entomology*, 33: 693-702.
- Storck-Tonon, D., E.F. Morato, A.W.F. & Melo, M.L. Oliveira, 2007. Efeitos da fragmentação florestal sobre abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) na Amazônia sul ocidental. *Anais do VIII congresso de Ecologia do Brasil*. p.1-2.
- CPTEC, 2013. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br> [21 de junho de 2013].
- Williams, N.H., 1982. The Biology of orchids and euglossine bees, p. 119-171. *In*: J. Arditti (Ed.). *Orchid Biology: reviews and perspectives II*. Ithaca Cornell University press, 610p.
- Williams, N.H. & W.M. Whitten, 1983. Orchid floral fragrances and male Euglossine bees: methods and advances in the last sesquidecade. *Biological Bulletin*, 164: 355-395.

Zucchi, R., S.F. Sakagami & J.M.F. Camargo, 1969. Biological observations on a neotropical parasocial bee, *Eulaema nigrita*, with a review on the biology of Euglossinae (Hymenoptera, Apidae): A comparative study. *Journal of the Faculty of Science*, 17: 271-380.

Recebido em: 02/12/2012

Aceito em: 28/03/2013

Como citar este artigo:

Grandolfo, V.A., R.C. Bozza Junior, C.M. Silva Neto, J.N. Mesquita Neto & B.B. Gonçalves, 2013. Riqueza e Abundância de Abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em Parques Urbanos de Goiânia, Goiás. *EntomoBrasilis*, 6(2): 126-131.

Acessível em: <http://www.periodico.ebras.bio.br/ojs/index.php/ebras/article/view/296>. doi:10.12741/ebrasilis.v6i2.296

