



Avaliação da eficiência de coleta utilizando armadilhas aromáticas e riqueza de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em áreas de Cerrado do Triângulo Mineiro

Danielle Garcia Justino¹ & Solange Cristina Augusto²

¹Laboratório de Estudos de Insetos Sociais, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil. Email: daniellegarciajustino@gmail.com

²Laboratório de Estudos de Insetos Sociais, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil. Email: scaugusto@umarama.ufu.br

Abstract. Studies about Euglossini bees are important in the Cerrado, since recent taxonomic and biogeographical records have been added to this biome. Some studies have suggested that there is a difference in the samples efficiency comparing both methods, active collection (using entomological nets) and passive capture (using traps). The aims of this study were to evaluate the efficiency of traps in the Euglossine communities surveys and to improve data on the richness of this group in Cerrado. Twelve samples were carried out in two Cerrado areas, both in Uberlândia, MG: (i) "Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia" (CCPIU) (n=6), from the October/05 to March/06; and (ii) "Estação Ecológica do Panga" (EEP) (n=6), from November/06 to April/07. Traps containing cineol, eugenol, methyl salicylate and vanillin have been distributed 1.5m above the ground, 10m distant from each other, from 9am to 12pm. It was recorded a total of 133 bees but only 38.34% were captured. Traps showed higher efficiency for catching *Eulaema* (60.78%) than *Euglossa* (23.45%) individuals. The species most frequently recorded (%) and with higher occurrence frequency (FO) were *Euglossa melanotricha* (74.23%; FO=100%) and *Eulaema nigrita* (24.74%; FO= 83.33%) in CCPIU; *E. nigrita* (72.22%; FO=100%) and *Euglossa imperialis* (22.22%; FO= 66.67%) in the EEP. The Sorensen coefficient indicated low similarity between the areas (Q= 0.29), that probably can be explained by vegetation differences.

Keywords: bees, species similarity, *Eulaema*, *Euglossa*, Euglossina.

Resumo. Estudos sobre abelhas Euglossini mostram-se importantes no Cerrado, em virtude dos novos registros taxonômicos e biogeográficos neste bioma. Alguns estudos têm sugerido haver diferença na estrutura das comunidades estudadas por meio de coleta ativa (com uso de redes entomológicas) e passiva (com o emprego das armadilhas), uma vez que a eficiência destes métodos parece ser diferente quando ambos são comparados. Os objetivos deste trabalho foram testar a eficiência de armadilhas nos levantamentos da comunidade de Euglossini e contribuir com dados sobre a riqueza desse grupo no Cerrado. Foram realizadas doze coletas em duas áreas de cerrado, ambas no município de Uberlândia, MG: (i) "Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia" (CCPIU) (n=6), no período de outubro/05 a março/06; e (ii) "Estação Ecológica do Panga" (EEP) (n=6), no período de novembro/06 a abril/07. Armadilhas contendo cineol, eugenol, salicilato de metila e vanilina foram distribuídas a 1,5m do solo, distantes 10m entre si, das 9h às 12h. Foram registradas 133 abelhas, sendo que apenas 38,34% foram capturadas. As armadilhas apresentaram maior eficiência na captura de *Eulaema* (60,78%) do que *Euglossa* (23,45%). As espécies mais registradas (%) e com maior frequência de ocorrência (FO) foram *Euglossa melanotricha* (74,23%; FO=100%) e *Eulaema nigrita* (24,74%; FO= 83,33%) no CCPIU; *E. nigrita* (72,22%; FO=100%) e *Euglossa imperialis* (22,22%; FO= 66,67%) na EEP. O coeficiente de Sorensen indicou baixa similaridade entre as áreas (Q= 0,29), o que pode estar relacionado às diferenças fitofisionômicas apresentadas pelas duas áreas.

Palavras-chave: abelhas, similaridade de espécies, *Eulaema*, *Euglossa*, Euglossina

INTRODUÇÃO

Euglossini é uma tribo de abelhas neotropicais composta por pouco mais de 200 espécies que se distribuem em cinco gêneros (MOURE *et al.*, 2007). A maioria das espécies de Euglossini é encontrada em áreas de floresta tropical (ROUBIK & HANSON, 2004) e, em relação a esse grupo, ocorre uma diminuição da riqueza à medida que as áreas se distanciam do Equador e as altitudes se elevam (SILVEIRA & CURE, 1993). A Floresta Amazônica exibe os maiores níveis de endemismo e riqueza de espécies (SILVEIRA *et al.*, 2002). A Mata Atlântica é outro Bioma com grande número de espécies de Euglossini, mas apresenta menor número de endemismos (NEMÉSIO & SILVEIRA, 2006a).

Eulaema (Apeulaema) nigrita Lepeletier, 1841 e *Eulaema (Apeulaema) cingulata* (Fabricius, 1804) são espécies consideradas potenciais bioindicadoras de qualidade ambiental negativa, por apresentarem preferência por áreas perturbadas e/ou abertas (MORATO *et al.*, 1992; MORATO, 1994; PERUQUETTI *et al.*, 1999; SILVA & REBÊLO, 2002; TONHASCA JÚNIOR *et al.*, 2002; AGUIAR & GAGLIANONE, 2008). Esse fator, associado à sua ampla distribuição geográfica, facilidades de identificação no campo e acessível atração de espécimes por meio da utilização de iscas-odores, tornam essas espécies um elemento de importância na diagnose da situação ambiental em estudos conservacionistas (MORATO *et al.*, 1992; MORATO, 1994; PERUQUETTI *et al.*, 1999; NEMÉSIO & SILVEIRA, 2006a; AGUIAR & GAGLIANONE, 2008).

A ampla utilização de compostos aromáticos produzidos sinteticamente e utilizados como iscas-odores possibilitou vários estudos, abordando diversidade, distribuição e biogeografia das abelhas

Euglossini (JANZEN *et al.*, 1982; PEARSON & DRESSLER, 1985; ROUBIK & ACKERMAN, 1987; PERUQUETTI *et al.*, 1999; REBÊLO & SILVA, 1999; SILVA & SOFIA, 2004; NEMÉSIO & SILVEIRA 2006a). Contudo, em alguns biomas a amostragem faunística desta tribo é ainda escassa. É o caso do Bioma Cerrado, que possui poucos trabalhos publicados sobre Euglossini (NEMÉSIO & FARIA JÚNIOR, 2004; ALVARENGA *et al.*, 2007). Apesar dos poucos estudos, estes possibilitaram novos registros, como *Eulaema (Eulaema) helvola* Moure 2003 (NEMÉSIO & SILVEIRA, 2006b) e a descrição novas espécies, como *Euglossa (Euglossella) jacquelynae* Nemésio, 2007. Além disso, há o registro de *Euglossa (Euglossella) decorata* Smith, 1874 (CARVALHO & BEGO, 1996; NEMÉSIO *et al.*, 2007), espécie que só havia sido amostrada na região amazônica. Descobertas como estas mostram como o estudo deste Bioma é importante para melhor compreensão da taxonomia e biogeográfica do grupo (NEMÉSIO *et al.*, 2007).

Outra questão de relevância no estudo dos Euglossini é o método de amostragem. O método tradicional consiste em atrair as abelhas com iscas-odores e coletá-las com o auxílio de rede entomológica. Contudo, muitos estudos são feitos utilizando armadilhas semelhante àquelas propostas por CAMPOS *et al.* (1989).

Alguns estudos têm levantado a questão de que existem diferenças significativas na eficiência de amostragem destes dois métodos e que as armadilhas podem apresentar diferenças de coleta entre espécies (BECKER *et al.*, 1991; OLIVEIRA & CAMPOS, 1995; NEMÉSIO & MORATO, 2004, 2006; AGUIAR & GAGLIANONE, 2008; STORCK-TONON *et al.* 2009). As principais distorções atribuídas às armadilhas são devido à maior ocorrência de captura de indivíduos de maior tamanho corporal, como as espécies do

gênero *Eulaema*, em relação às espécies menores como as de *Euglossa*. (NEMÉSIO & MORATO, 2006).

Contudo, é necessário um estudo sistematizado sobre a relação entre o tamanho, comportamento das abelhas e a eficiência de coleta das armadilhas. Em virtude disso, os principais objetivos deste estudo foram testar a eficiência das armadilhas e suas possíveis distorções de coleta na amostragem de Euglossini e verificar quais as implicações do tamanho corporal e do comportamento dessas abelhas nesse método amostral.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

As amostragens foram feitas na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU) e Estação Ecológica do Panga (EEP). A Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU) está situada a 8 km oeste do perímetro urbano de Uberlândia, MG (18°60'S - 48°18'O), na Região do Triângulo Mineiro. A reserva possui 127ha onde predomina a vegetação de cerrado sentido restrito (LIMA *et al.*, 1989), sobre outros tipos fisionômicos.

A Estação Ecológica do Panga (EEP) se localiza no Sul do município de Uberlândia, MG, a cerca de 30km do centro da cidade (19°9'20"S - 48°23'20"O). 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 estrito, campo cerrado, campo sujo, campos úmidos e veredas (SCHIAVINI & ARAÚJO, 1989). O clima da região em que se encontram as duas áreas de estudo 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

Os machos de Euglossini foram coletados uma vez por mês, durante 12 meses, sendo seis meses de coleta (entre outubro de 2005 e março de 2006) na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia - CCPIU, e seis meses de amostragem (de novembro de 2006 a abril de 2007) na Estação Ecológica do Panga - EEP. As amostragens em ambas as áreas foram realizadas durante a estação chuvosa, entre 9h e 12h. Os períodos e horários escolhidos para a realização das amostragens correspondem àqueles em que foi observada uma maior frequência de visitas às iscas (REBÊLO & GARÓFALO, 1991, 1997; SILVA & REBÊLO, 2002; ROUBIK & HANSON, 2004; SILVA & SOFIA, 2004).

Cineol (C), Eugenol (E), Vanilina (V) e Salicilato de Metila (SA) foram selecionadas como iscas-odores, visto que tais compostos são fortemente atrativos para maioria de espécies de Euglossini coletadas em levantamentos feitos em diferentes áreas do Neotrópico (DRESSLER, 1982; RAMÍREZ *et al.*, 2002). Para a realização das amostragens, quatro armadilhas foram distribuídas em ramagens das árvores, no interior de uma trilha em áreas sombreadas de cerrado sentido estrito, sendo que cada armadilha continha uma das iscas-odores selecionadas para o estudo. As armadilhas foram dispostas a uma altura de 1,5m e distantes cerca de 10m entre si. O cineol, por ser um dos compostos mais voláteis, foi reforçado a cada hora (NEMÉSIO & SILVEIRA, 2006a).

A armadilha utilizada baseia-se em uma modificação daquela proposta por CAMPOS *et al.* (1989). Elas foram confeccionadas com garrafas PET, contendo duas aberturas na parte superior com diâmetro de 2,5cm, onde foram acoplados funis de plástico que apresentavam o interior recoberto por cola e areia,

convertendo-se em um plano de pouso de superfície mais áspera (Fig.1). Um chumaço de papel absorvente contendo isca-odor, preso a um barbante, foi fixado no topo da garrafa deixando a isca um pouco acima da altura das aberturas.

Os machos capturados nas armadilhas foram colocados em uma câmara mortífera contendo acetato de etila e, posteriormente, montados em alfinetes entomológicos para identificação. Os demais exemplares que foram atraídos, mas que não ficaram presos nas armadilhas, foram identificados visualmente e o registro dos indivíduos foi realizado. Eventualmente, quando não era possível realizar a identificação visual, o indivíduo era coletado com a rede entomológica para posterior identificação. O material coletado foi depositado na coleção entomológica do Museu de Biodiversidade, da Universidade Federal de Uberlândia. A identificação das espécies foi feita utilizando-se a chave proposta por REBÊLO & MOURE (1995), para as espécies do Nordeste de São Paulo. Alguns exemplares foram posteriormente enviados para especialistas para confirmação.

Análise dos dados

Para determinar a frequência de ocorrência (FO) dos visitantes das armadilhas aromáticas, foi utilizada a fórmula: $FO = (Na/A) \times 100$, onde Na corresponde ao número de amostras em que foi observada a ocorrência de uma determinada espécie, e A representa o número total de amostras realizadas (BUSCHINI, 2006). Quando $FO \geq 50\%$, a espécie é muito frequente (MF); se $50\% > FO > 25\%$ a espécie é classificada como frequente (F); e quando $FO \leq 25\%$ a espécie é classificada como pouco frequente (PF).

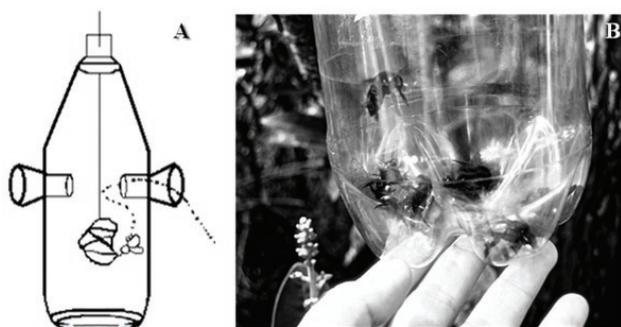


Figura 1. Armadilhas aromáticas. (A) Esquema de armadilha utilizada na amostragem de machos de Euglossine (B) Machos de *Eulaema nigrita* capturados na armadilha, na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia.

Para analisar a similaridade entre os pontos de coleta, que diz respeito à composição de espécies, foi utilizado o coeficiente de Sorensen (MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974): $Q = 2J/a+b$, onde a e b representam o número de espécies que ocorrem nas áreas A e B, e J o número de espécies presentes em ambas as áreas.

A comparação entre quantidade de indivíduos que visitaram a armadilha e a eficiência de coleta destas foi realizada através de uma regressão linear, que foi feita através da análise comparativa dos dados de cada dia de coleta.

RESULTADOS

Foram observados 133 espécimes ao fim das 12 coletas, sendo que na Reserva do CCPIU foram registrados 97 indivíduos abrangendo três espécies (Tab.1) e na EEP foram contabilizados 36 indivíduos distribuídos em quatro espécies (Tab.1).

No CCPIU, as espécies *Euglossa* (*Euglossa*) *melanotricha* Moure, 1967 e *E. nigrita* foram muito frequentes, correspondendo a

Tabela 1. Número de machos observados (em números absolutos e em %) e frequência de ocorrência de espécies de Euglossini registrados Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU), Uberlândia - MG, no período de outubro de 2005 a março de 2006, e na Estação Ecológica do Panga (EEP), Uberlândia - MG, no período de novembro de 2006 a abril de 2007.

Espécies	CCPIU		EEP	
	Número de Indivíduos	Frequência de Ocorrência	Número de Indivíduos	Frequência de Ocorrência
<i>Eulaema (Apeulaema) cingulata</i> (Fabricius, 1804)	-	-	1 (2,78%)	16,67%
<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i> Lepeletier, 1841	24 (24,74%)	83,33%	26 (72,22%)	100%
<i>Euglossa (Glossura) imperialis</i> Cockerell, 1922	-	-	8 (22,22%)	66,67%
<i>Euglossa (Euglossa) melanotricha</i> Moure, 1967	72 (74,23%)	100%	-	-
<i>Euglossa (Euglossa) pleosticta</i> Dressler, 1982	-	-	1 (2,78%)	16,67%
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guérin-Méneville, 1845)	1 (1,03%)	16,67%	-	-
Total	97	-	36	-

74,23% e 24,74% dos indivíduos observados e apresentando frequência de ocorrência de 100% e 83,33%, respectivamente.

Já na EEP, as espécies mais frequentes foram *E. nigrita*, representando 72,22% dos espécimes registrados, com frequência de ocorrência de 100% e *Euglossa (Glossura) imperialis* Cockerell, 1922, apresentando 22,22% dos indivíduos observados e com frequência de ocorrência de 66,67%.

O coeficiente de Sorensen foi de 0,29, indicando que a similaridade de espécies entre as duas áreas estudadas é baixa.

A isca-odor mais atrativa foi o cineol, correspondendo a 86,47% das visitas. O eugenol foi o segundo composto mais atrativo com 6,77% das visitas. A

vanilina representou 4,51% e o salicilato de metila 2,25%. Todas as espécies amostradas foram atraídas pelo cineol, sendo que *Exaerete smaragdina* (Guérin-Méneville), *Euglossa (Euglossa) pleosticta* Dressler, 1982 e *E. cingulata* só foram observadas neste composto (Fig.2). A vanilina atraiu apenas *E. nigrita*, enquanto o salicilato de metila atraiu somente *E. imperialis*. O eugenol foi atrativo para *E. melanotricha* e *E. nigrita*.

A eficiência de coleta das armadilhas aromáticas foi de 38,34%, pois das 133 abelhas que foram observadas visitando as armadilhas, apenas 51 foram capturadas (Fig.3). As armadilhas foram mais eficientes na coleta de abelhas de maior porte, visto que a eficiência de coleta para *Eulaema* foi de 60,78% enquanto que para *Euglossa* foi de 23,45%.

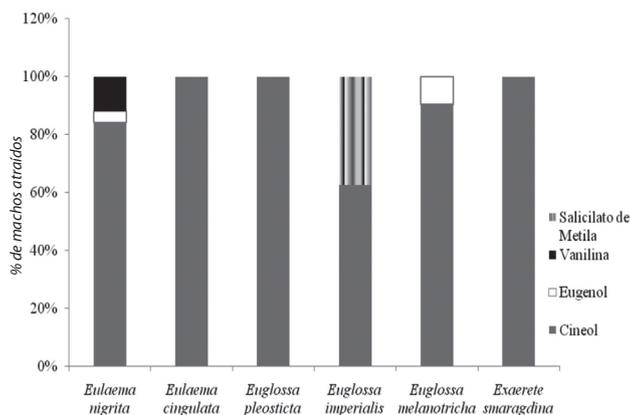


Figura 2. Porcentagem de machos de Euglossini atraídos pelos diferentes compostos aromáticos utilizados na coleta realizada Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Uberlândia – MG e na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG.

Observações do comportamento apresentado por indivíduos destes gêneros promovem um possível esclarecimento desta variação. Machos de *Eulaema* ($n = 51$), ao visitarem a armadilha, pairavam em torno desta durante poucos segundos e em seguida pousavam na borda do funil, caminhando pelo plano de pouso até caírem dentro da garrafa. Poucos indivíduos deste gênero de abelhas não pousavam, desistindo de alcançar a isca-odor. Entretanto os exemplares de *Euglossa* ($n = 81$) gastavam mais tempo que os espécimes de *Eulaema* pairando ao redor da armadilha (cerca de 5 minutos), e desta maneira poucos indivíduos efetivamente pousavam no funil. Destas abelhas que pousavam, um pequeno número caminhava pelo plano de pouso e caía na armadilha. A maioria delas, sendo pequenas, conseguiam girar o corpo no interior do funil, voltando a alçar vôo antes de serem capturadas.

Quando comparadas as eficiências de coleta das duas áreas em que foi realizado o trabalho (Fig.4), notou-se que a eficiência foi muito maior na EEP,

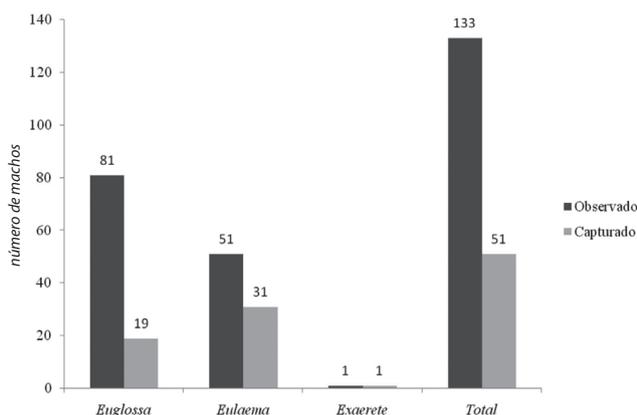


Figura 3. Comparação entre o número de machos de Euglossini observados visitando as armadilhas aromáticas e o número de indivíduos capturados na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Uberlândia – MG e na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG.

onde a quantidade de indivíduos registrados visitando as armadilhas foi bem menor que no CCPIU. Esse fato já poderia ser esperado, visto que a proporção de indivíduos de *Eulaema* observados na EEP foi muito maior e, conforme verificado nesse estudo, a eficiência das armadilhas é superior para esse gênero de abelhas. Por meio de uma análise de

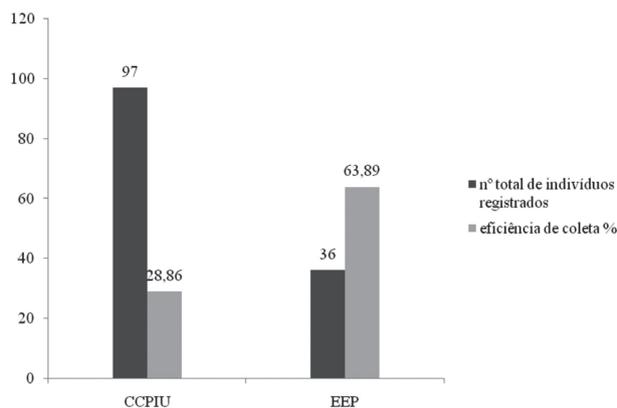


Figura 4. Comparação entre o número total de indivíduos que visitaram as armadilhas e a eficiência de coleta delas, em cada uma das áreas estudadas (Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Uberlândia – MG e na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia – MG).

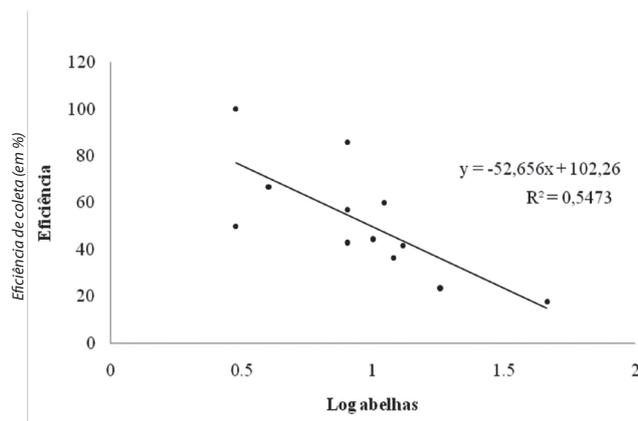


Figura 5. Relação entre o número total de machos de Euglossini que visitaram as armadilhas e a eficiência de coleta delas, nas duas áreas estudadas (Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Uberlândia – MG e na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia – MG).

regressão linear (onde o número de abelhas observadas sofreu transformação logarítmica) foi possível mostrar que, quanto menor é o número de indivíduos que visitam a armadilha, maior é a eficiência de coleta ($F_{1,10}=12,09$; $r^2= 0,547$; $p= 0,006$; Fig.5). Isso ocorreu porque a presença de muitas abelhas ao mesmo tempo em volta da armadilha também dificultava a entrada delas. Da mesma maneira, um grande número de indivíduos dentro da garrafa impossibilitava a entrada de outras abelhas, pois os indivíduos presos debatiam-se constantemente, afugentando os demais atraídos pelo odor.

DISCUSSÃO

A riqueza de espécies de Euglossini amostrada nas duas áreas de estudo foi relativamente menor quando comparada com outros estudos realizados no Cerrado (CARVALHO & BÊGO, 1996; NEMÉSIO & FARIA JÚNIOR, 2004; ALVARENGA *et al.*, 2007). Contudo, foram coletadas duas espécies (*Exaerete smaragdina* e *Eulaema cingulata*), cujo registro ainda não havia

sido feito nas áreas estudadas. Portanto, a riqueza de espécies das áreas certamente é maior do que o encontrado neste estudo, fato inclusive comprovado pela coleta de cinco espécies, nas mesmas áreas utilizadas neste estudo, por ALVARENGA *et al.* (2007) e que não foram encontradas no presente trabalho: *Eufriesea* cfr. *auriceps*, *Euglossa cordata*, *Euglossa securigera*, *Euglossa truncata* e *E. jacquelynae*. Esta última, inclusive, trata-se de uma nova espécie, recentemente descrita por NEMÉSIO (2009). Isso reforça a idéia de que a riqueza de espécies de Euglossini do Cerrado, apesar de ser menor que a riqueza de espécies encontrada em áreas florestadas, pode ser muito maior do que a atualmente amostrada.

Possivelmente o uso de armadilhas pode interferir na captura de certas espécies, o que gera distorções em inventários da fauna de uma área. Comparando os dados do presente estudo com os apresentados por ALVARENGA *et al.* (2007), nota-se que tanto a riqueza quanto a abundância foram menores. Contudo, as espécies dominantes de ambas as áreas foram as mesmas, indicando que aparentemente a dominância de espécies não se altera em virtude da metodologia de estudo diferente.

Alguns estudos afirmam que algumas espécies são mais facilmente atraídas e coletadas por meio de coletas ativas enquanto outras podem ser mais frequentemente capturadas pelo uso de armadilhas (NEMÉSIO & MORATO, 2006; STORCK-TONON *et al.*, 2009). Essa pode ser a razão de terem sido coletadas *E. smaragdina* e *E. cingulata* no presente estudo, as quais não foram amostradas por ALVARENGA *et al.* (2007). Essas espécies são mais frequentemente capturadas pelo uso de armadilhas (STORCK-TONON *et al.*, 2009), o que pode ter facilitado a sua amostra-

gem neste trabalho. Por isso, parece ser mais vantajoso associar os dois métodos de coleta no levantamento de riqueza de espécies. É importante destacar que a amostragem feita por meio da atração com iscas aromáticas em associação com o estudo dos visitantes florais também pode proporcionar dados mais abrangentes da riqueza de espécies.

A baixa similaridade encontrada entre as espécies do CCPIU e da EEP contraria os estudos que afirmam que a similaridade faunística desta tribo em áreas próximas ou fitofisionomicamente semelhantes tende a ser alta (SILVA & SOFIA, 2004). No entanto, corrobora com a ideia de que listas de espécies são representativas apenas dos pontos particulares das áreas em que foram feitas as amostragens, e não corresponde à riqueza de áreas vizinhas em sua totalidade (ARMBRUSTER, 1993).

Apesar das amostragens terem sido realizadas na fitofisionomia Cerrado sentido restrito em ambas as áreas de estudo, a vegetação das regiões adjacentes parecem interferir na fauna de Euglossini local, colaborando para que a riqueza de espécies de uma mesma fitofisionomia seja diferente (SOUZA *et al.* 2005). Isto se deve principalmente ao fato de que a EEP apresenta maior diversidade de fitofisionomias de Cerrado, incluindo áreas de matas, como as matas mesofítica e xermófica (SCHIAVINI & ARAÚJO, 1989), enquanto no CCPIU predomina a vegetação de Cerrado sentido restrito (LIMA *et al.*, 1989). A maioria das espécies de Euglossini é típica de florestas tropicais (ROUBIK & HANSON, 2004), e os remanescentes de matas do EEP devem favorecer a manutenção de espécies bem distintas das observadas em uma área em que estes remanescentes não são encontrados como no CCPIU. Embora ainda não conclusivo, estudos

recentes feitos na região (FREITAS, 2009; SILVEIRA, 2010) parecem indicar que as áreas florestais presente no Bioma Cerrado aparentemente garantem uma maior diversidade de abelhas Euglossini.

A única espécie comum entre as duas áreas foi *E. nigrita*. Ela foi muito frequente em ambas as áreas, reforçando o fato de que esta espécie é frequente em ambientes abertos (MORATO *et al.*, 1992; MORATO, 1994; PERUQUETTI *et al.*, 1999; SILVA & REBÉLO, 2002; TONHASCA JÚNIOR *et al.*, 2002; AGUIAR & GAGLIANONE, 2008). *Euglossa melanotricha* também parece ser uma espécie que está relacionada a esse tipo de ambiente (NEMÉSIO & FARIA JR., 2004; NEMÉSIO, 2009) o que explica a sua dominância nas áreas de cerrado sentido restrito do CCPIU.

Alguns estudos levantam a possibilidade de que *E. nigrita* possa ser bioindicador de qualidade negativa do ambiente (MORATO *et al.*, 1992; MORATO, 1994; PERUQUETTI *et al.*, 1999; NEMÉSIO & SILVEIRA, 2006a; AGUIAR & GAGLIANONE, 2008). Contudo, no presente estudo, a frequência de ocorrência da *E. nigrita* foi maior na EEP (FO=100%), que constitui uma área mais preservada, do que no CCPIU (FO=83,33%) que representa uma área mais alterada pelo homem. Este dado pode sugerir duas proposições: a primeira seria que talvez *E. nigrita* seja uma espécie associada a ambientes naturalmente abertos, preservados ou não; a segunda seria que a EEP pode apresentar perturbações no habitat, já que o local é uma reserva, mas corresponde a um fragmento sem conexões com outras áreas naturais, uma vez que a matriz em que ela se encontra inserida foi totalmente alterada pelo homem.

O composto mais atrativo neste estudo foi o cineol, que foi visitado por um grande número de indivíduos, abrangendo todas as espécies

amostradas durante o trabalho. Essa elevada atratividade possivelmente está relacionada com a volatilidade desta substância. Em compostos aromáticos muito voláteis, o odor pode alcançar maiores áreas e, com isso, atrair um elevado número de indivíduos das espécies de *Euglossini* que são atraídas pelo cineol. Como o cineol foi o composto mais volátil dentre os utilizados no presente estudo, seu odor tinha maior alcance no ambiente, podendo atrair tanto abelhas próximas ao local, como abelhas que se encontravam mais distantes (SILVA & REBELO, 2002; STORCK-TONON *et al.*, 2009).

Eulaema nigrita foi registrada visitando todos os compostos utilizados, excetuando-se o salicilato de metila. Esta espécie é comumente atraída por diversos tipos de essências (SILVA & REBELO, 2002). Contudo algumas espécies são bastante específicas, sendo atraídas apenas por uma ou duas substâncias aromáticas e, neste caso, as demais iscas utilizadas são ineficazes para amostrá-las (SILVA & REBELO, 2002). *Euglossa imperialis* é preferencialmente atraída pelo salicilato de metila e pelo cineol, não sendo encontrada em nenhum outro composto. Já *Euglossa melanotricha* só foi registrada em visita ao cineol e ao eugenol. Por essa razão, é importante que sejam utilizados vários tipos de iscas, aumentando a possibilidade de coletar diferentes espécies.

A eficiência de coleta com armadilhas foi baixa em virtude do comportamento e do tamanho das espécies visitantes. Isto indica que as armadilhas são mais eficientes na coleta de abelhas de maior porte e, nesse caso, se elas forem usadas como único método, podem causar grandes distorções nos resultados de diversidade e abundância, reforçando as afirmações de alguns estudos (NEMÉSIO & MORATO, 2004, 2006; STORCK-TONON *et al.*, 2009).

O tempo de exposição das armadilhas neste estudo (três horas) foi menor do que o tempo de exposição dos demais trabalhos que utilizam essa metodologia (BECKER *et al.*, 1991; OLIVEIRA & CAMPOS, 1995; NEMÉSIO & MORATO, 2004, 2006; AGUIAR & GAGLIANONE, 2008), que normalmente deixam as armadilhas expostas durante todo o período de atividade das abelhas. Essa exposição ao longo de todo o período de atividade pode ser um dos motivos que explica a grande quantidade de indivíduos amostrados nestes estudos. Isso porque ao longo desse período, a quantidade de abelhas visitando as armadilhas diminui em certos horários do dia, o que pode aumentar a eficiência de coleta. Como mostra a regressão linear entre o número de abelhas e a eficiência de coleta, a existência de uma pequena quantidade de abelhas visitando a armadilha parece aumentar a eficiência de coleta. Contudo, esses resultados devem ser analisados com cautela, uma vez que a maior abundância de indivíduos na armadilha pode também refletir uma maior quantidade de indivíduos no ambiente.

A baixa eficiência das armadilhas e a variação destas na coleta entre indivíduos de diferentes tamanhos podem ser atribuídas aos vários fatores comportamentais, verificados durante as observações de campo. O método amostral é menos eficiente quando muitas abelhas são atraídas ao mesmo tempo, pois a presença de muitas abelhas tentando entrar na armadilha simultaneamente dificulta a captura destas, diminuindo a eficiência da amostragem. Isso pode ocorrer devido a conflitos gerados por comportamentos agressivos de machos de *Euglossa* que atrapalham a entrada de indivíduos desse gênero na armadilha. Ou mesmo em virtude do maior tempo gasto pelas abelhas do

gênero *Eulaema* em tentar coletar os compostos aromáticos, o que faz com que esses indivíduos “fechem” a entrada da armadilha por vários minutos impossibilitando a entrada de outras abelhas. Os machos de *E. nigrita* também gastam muita energia nesse processo e por essa razão torna-se ainda mais difícil encontrar a forma de sair das armadilhas (NEMÉSIO & MORATO, 2006; STORCK-TONON *et al.*, 2009).

Contudo, as armadilhas poderiam ser utilizadas em trabalhos que o seu uso seja feito em concomitância com a coleta ativa (NEMÉSIO & MORATO, 2006; STORCK-TONON *et al.*, 2009). A substituição de armadilhas, quando estas se tornam inviáveis pelo elevado número de abelhas capturadas, também corresponde a uma alternativa para minimizar os efeitos da queda de eficiência, caracterizada pela grande quantidade de indivíduos coletados.

A armadilha, portanto, mostra-se como uma metodologia vantajosa em trabalhos restritos a espécies de Euglossini de maior porte, como *Eulaema* ou em trabalhos em que a coleta com armadilha seja feito em concomitância com coletas manuais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal de Uberlândia (UFU) pela estrutura física e apoio financeiro, ao Dr. Fernando Amaral da Silveira (UFMG) pela identificação das espécies, ao Ms. Rafael Fosca de Freitas pelo auxílio nas coletas de campo e aos revisores anônimos pelas sugestões e correções do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, W.M. & GAGLIANONE, M.C. 2008. The communities of Euglossina bees (Hymenoptera: Apidae) in remnants of Lowland Forest on tertiary *Tabuleiro* in the Rio de Janeiro state. **Neotropical Entomology** **37** (2): 118-125.
- ALVARENGA, P.E.F.; FREITAS, R.F. & AUGUSTO, S.C. 2007. Diversity of Euglossini (Hymenoptera: Apidae) in Cerrado areas of Triângulo Mineiro, MG. **Bioscience** **23** (1): 30-37.
- ARMBRUSTER, W.C. 1993. Within-habitat heterogeneity in baiting samples of male euglossine bees: possible causes and implications. **Biotropica** **25**: 122-128.
- BECKER, P.; MOURE, J.S. & PERALTA, F. 1991. More about euglossine bees in Amazonian forest fragments. **Biotropica** **23**: 586-591.
- BUSCHINI, M.L.T. 2006. Species diversity and community structure in trap-nesting bees in southern Brazil. **Apidologie** **37**: 58-66.
- CAMPOS, L.A.O.; SILVEIRA, F.A.; OLIVEIRA, M.L.; ABRANTES, C.V.M.; MORATO, E.F. & MELO, G.A.R. 1989. Utilização de armadilhas para a captura de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apoidea). **Revista Brasileira de Zoologia** **6**: 621-626.
- CARVALHO, A.M.C. & BEGO, L.R. 1996. Studies on Apoidea fauna of Cerrado vegetation at the Panga Ecological Reserve, Uberlândia, MG, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **40**: 147-156.
- DRESSLER, R.L. 1982. Biology of orchid bees (Euglossini). **Annual Review of Ecology and Systematics** **13**: 373-394.

- FREITAS, R.F. 2009. **Diversidade e sazonalidade de abelhas Euglossini Latreille (Hymenoptera: Apidae) em fitofisionomias do bioma Cerrado em Uberlândia, MG.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. 65p.
- JANZEN, D.H.; DEVRIES, P.J.; HIGGINS, M.L. & KIMSEY, L.S. 1982. Seasonal and site variation in Costa Rican euglossine bees at chemical baits in lowland deciduous and evergreen forest. **Ecology** **3**: 66-74.
- LIMA, S.C.; ROSA, R. & FELTRAN FILHO, A. 1989. Mapeamento do uso do solo no município de Uberlândia-MG, através de imagens TM/LANDSAT. **Sociedade & Natureza** **1**: 127-145.
- 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, Série Zoológica**, **10**: 95-105.
- MORATO, E.F.; CAMPO, L.A. DE O. & MOURE, J.S. 1992. As abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) coletadas na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Entomologia** **34**: 767-771.
- MOURE, J. S., URBAN D., MELO, G. A. R. 2007. CATALOGUE OF BEES (HYMENOPTERA, APOIDEA) IN THE NEOTROPICAL REGION. CURITIBA, SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA, 1058p.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York, John Wiley & Sons Press, 547p.
- NEMÉSIO, A. 2007. Three new species of *Euglossa* Latreille (Hymenoptera: Apidae) from Brazil. **Zootaxa** **1547**: 21-31.
- NEMÉSIO, A. 2009. Orchid bees (Hymenoptera: Apidae) of the Brazilian Atlantic Forest. **Zootaxa** **2041**: 1-242.
- NEMÉSIO, A.; AUGUSTO, S.C. & ALMEIDA, E.A.B. 2007. *Euglossa decorata* Smith (Hymenoptera: Apidae) in central Brazil – biogeographic implications. **Lundiana** **8** (1): 1-8.
- NEMÉSIO, A. & FARIA JÚNIOR, L.R.R. 2004. First assessment of the orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) at Parque Estadual do Rio Preto, a Cerrado area in southeastern Brazil. **Lundiana** **5** (2): 113-117.
- NEMÉSIO, A. & MORATO, E.F. 2004. Euglossina (Hymenoptera: Apidae: Apini) of the Humaitá Reserve, Acre state, Brazilian Amazon, with comments on bait trap efficiency. **Revista de Tecnologia e Ambiente** **10** (2): 71-80.
- NEMÉSIO, A. & MORATO, E.F. 2006. The orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) of Acre state (northwestern Brazil) and a re-evaluation of euglossine bait-trapping. **Lundiana** **7** (1): 59-64.
- NEMÉSIO, A. & SILVEIRA, F.A. 2006a. Edge Effects on the Orchid-Bee Fauna (Hymenoptera: Apidae) at a Large Remnant of Atlantic Rain Forest in Southeastern Brazil. **Neotropical Entomology** **35** (3): 313-323.
- NEMÉSIO, A. & SILVEIRA, F.A. 2006b. First Record of *Eulaema helvola* Moure (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) for the State of Minas Gerais: Biogeographic and Taxonomic Implications. **Neotropical Entomology** **35** (3): 418-420.
- OLIVEIRA, M.L. & CAMPOS, L.A.O. 1995. Abundância, riqueza e diversidade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas contínuas de terra firme da Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **12** (3): 547-556.

- PEARSON, D.L. & DRESSLER, R.L. 1985. Two year study of male orchid bee (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) attraction to chemical bait in lowland south-eastern Peru. **Journal Tropical Ecology 1**: 37-54.
- PERUQUETTI, R.C.; CAMPOS, L.A.O.; COELHO, C.D.P.; ABRANTES, C.V.M. & LISBOA, L.C.O. 1999. As abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de Mata Atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. **Revista Brasileira de Zoologia 16** (2): 101-118.
- RAMÍREZ, S.; DRESSLER, R.L. & OSPINA, M. 2002. Abejas Euglossinas (Hymenoptera: Apidae) de la región Neotropical: listado de especies con notas sobre su biología. **Biota Colombiana 3** (1): 7-118.
- REBÉLO, J.M.M. & GARÓFALO, C.A. 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.
- REBÉLO, J.M.M. & GARÓFALO, C.A. 1997. Comunidades de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em matas decíduas do Nordeste do estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 26**: 243-255.
- REBÉLO, J.M.M. & MOURE, J.S. 1995. As espécies de *Euglossa* Latreille do Nordeste de São Paulo (Apidae, Euglossinae). **Revista Brasileira de Zoologia 12**: 445-466.
- REBÉLO, J.M.M. & SILVA, F.S. 1999. Distribuição das Abelhas Euglossini (Hymenoptera: Apidae) no Estado do Maranhão, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 28** (3): 389-401.
- ROUBIK, D.W. & ACKERMAN, J.D. 1987. Long-term ecology of euglossine orchid-bees (Apidae: Euglossini) in Panama. **Oecologia 73**: 321-333.
- ROUBIK, D.W. & HANSON, P.E. 2004. **Orchid bees of tropical America: biology and field guide**. InBIO Press, 370p.
- SCHIAVINI, I. & ARAÚJO, G.M. 1989. Considerações sobre a vegetação da Reserva Ecológica do Panga. **Sociedade e Natureza 1** (1): 61-66.
- SILVA, F.S. & REBÉLO, J.M.M. 2002. Population dynamics of Euglossinae bees (Hymenoptera, Apidae) in an early second-growth forest of cajual island, in the state of Maranhão, Brazil. **Brazilian Journal of Biology 62** (1): 15-23.
- SILVA, C.R.M. & SOFIA, S.H. 2004. Euglossine bees (Hymenoptera, Apidae) in a remnant of Atlantic Forest in Paraná State, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia 94** (2): 217-222.
- SILVEIRA, G.C. 2010. **Diversidade e sazonalidade de abelhas Euglossini Latreille (Hymenoptera: Apidae) em duas áreas de mata estacional semidecidual no domínio do cerrado no Triângulo Mineiro**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. 57p.
- SILVEIRA, F.A. & CURE, J.R. 1993. High-altitude bee fauna of Southeastern Brazil: implications for biogeographic patterns (Hymenoptera: Apoidea). **Studies on Neotropical Fauna and Environment 28**: 47-55.
- SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R. & ALMEIDA, E.A.B. 2002. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Ministério do Meio Ambiente, Fundação Araucária, Belo Horizonte, MG, 253p.

- SOUZA, A.K.P.; HERNÁNDEZ, M.I.M. & MARTINS, C.F. 2005. Riqueza, abundância e diversidade de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em três áreas da Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **22**: 320-325.
- STORCK-TONON, D.; MORATO, E.F. & OLIVEIRA, M.L. 2009. Fauna de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) da Amazônia sul-ocidental, Acre, Brasil. **Acta Amazonica** **39 (3)**: 693- 706.
- TONHASCA JÚNIOR, A.; BLACKMER, J.L. & ALBUQUERQUE, G.S. 2002. Abundance and diversity of euglossine bees in the fragmented landscape of the Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica** **34**: 416-422.

Recebido: 23/02/2010

Revisado: 15/07/2010

Aceito: 15/07/2010

