

# **Eficiência de métodos de coleta e horário de atividade de abelhas Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em uma área de transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso**

José Max Barbosa de Oliveira Junior <sup>1</sup> \*

Evandson José dos Anjos Silva <sup>2</sup>

Eddie Lenza de Oliveira <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Br 158, Km 148, CEP: 78690-000, Laboratório de Entomologia, Nova Xavantina-MT, Brasil.

<sup>2</sup> Professor Orientador: Departamento de Biologia, Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, CP 242, CEP 78200-000, Cáceres-MT, Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Rod BR 158 km 145, CEP 78690-000, Nova Xavantina-MT, Brasil.

\*Autor para correspondência

[maxbio@hotmail.com](mailto:maxbio@hotmail.com)

## **Resumo**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de métodos de coleta para amostragem faunística de Euglossini, bem como verificar a variação no horário de atividade dos machos desta tribo. O estudo foi desenvolvido em uma área de transição Cerrado-Floresta Amazônica. Foram utilizados dois métodos de coleta para amostragem (isca de espera e isca em armadilha de garrafa), dispostos em sete transecções paralelas de 80 m distanciadas 150m uma da outra com iscas-odores. Foram coletados 176 indivíduos de Euglossini distribuídos em 14 espécies e quatro gêneros. Houve diferença de abundância por tipo de amostragem ( $T=3,723$ , g.l.=5,  $p<0,001$ ). Na isca de espera foi capturado um maior número de indivíduos ( $n=151$ ) do que na isca em armadilha de garrafa ( $n=25$ ). As amostras do período matutino corresponderam a 61,59% ( $n=93$ ) dos indivíduos, e no período vespertino a 38,41% ( $n=58$ ). Melhores resultados foram obtidos quando múltiplos métodos são utilizados, permitindo a coleta de um maior número de abelhas. A maior atividade dos Euglossini foi pela manhã. Embora existam poucos registros sobre as atividades de Euglossini, no geral, suas atividades parecem realmente ser mais intensas durante o período matutino.

**Palavras-chave:** “abelhas das orquídeas”, armadilhas, forrageamento

## **Abstract**

**Efficiency of sampling methods and schedule activity of Euglossine bees (Hymenoptera: Apidae) in a transition area of Cerrado-Amazon Forest, Mato Grosso.** The present work aimed to evaluate the efficiency of two sampling methods for collect Euglossine faunal, as well as to verify the variation in schedule activity of this tribe males. The study was conducted in a transition area of Cerrado-Amazon Forest. We used two sampling methods to collect (waiting bait and trap bottle bait), arranged in seven transects of 80m, 150m from each other with odor-baited inside. Were collected 176 individuals of Euglossine distributed in 14 species and four genera. There was an abundance difference according to the sampling method ( $T=3,723$ ,  $g.l.=5$ ,  $p<0,001$ ). In the waiting bait was captured a major number of individuals ( $n=151$ ) than the trap bottle bait ( $n=25$ ). Morning samples correspond to 61.59% ( $n=93$ ) of individuals, and the afternoon period correspond to 38.41% ( $n=58$ ). Best results are obtained when multiple methods are used, allowing the sample of a greater number of bees. The highest activity of Euglossine was in the morning. Although there are few reports of Euglossine activities, in general, their activities really seem to be more intense during the morning period.

**Key words:** “orchid bees”, traps, foraging

## **Introdução**

As abelhas da tribo Euglossini, conhecidas como “abelhas das orquídeas”, se distribuem exclusivamente na região neotropical e apresentam uma maior diversidade nas zonas quentes e úmidas equatoriais (DRESSLER, 1982). Embora estas apresentem maior diversidade em áreas úmidas, as mesmas são representadas tanto no cerrado quanto em áreas de matas de galerias e montanha (DRESSLER, 1982; SILVA, 2005).

Para o Brasil são conhecidas 208 espécies de Euglossini, distribuídas em cinco gêneros (ANJOS-SILVA, 2007; 2008). Essas abelhas possuem voo rápido, e são capazes de voar longas distâncias em florestas tropicais contínuas. Visitam mais de 30 famílias de plantas, incluindo 2.000 espécies de orquídeas (CAMERON, 2004; ROUBIK; HANSON, 2004).

Os machos de Euglossini coletam substâncias aromáticas nas plantas e acredita-se que essas substâncias são utilizadas para síntese de feromônios sexuais (WILLIAMS; WHINTTEN, 1983). Devido a esta característica, estes indivíduos são facilmente atraídos por terpenóides e hidrocarbonetos aromáticos sintéticos, análogos àqueles presentes nas fragrâncias das orquídeas. Essa atração possibilitou o maior avanço para o conhecimento mais detalhado dessas abelhas. A utilização dessas substâncias puras como iscas tornou-se uma técnica amplamente difundida, permitindo a realização de levantamentos faunísticos, abrindo caminho para os mais diversos estudos (REBÊLO, 2001).

Anterior à descoberta destas substâncias, as amostragens de Euglossini se davam praticamente pelo método proposto por Sakagami et al. (1967), o qual compreende a coleta das abelhas forrageando em flores com a utilização de rede entomológica. Atualmente, os métodos mais eficientes para inventariar a fauna desses organismos são aqueles aliados às substâncias atrativas, os quais permitem acessar parte dos componentes da diversidade animal em um bioma ou localidade, em um determinado espaço e tempo.

Levantamentos da fauna de abelhas Euglossini com metodologias padronizadas já estão sendo realizados em várias regiões do país, especialmente nas regiões sul e sudeste (SAKAGAMI et al., 1967). Na maioria das coletas já realizadas as abelhas foram capturadas com redes entomológicas ao serem atraídas pelas substâncias aromáticas (em geral expostas em papel filtro ou mata-borrão) (CAMPOS et al., 1989).

Este procedimento exige que o coletor permaneça junto às iscas durante todo o período de coleta (CAMPOS et al., 1989).

A primeira referência à captura de machos de Euglossini em armadilhas foi feita por Lopez (1963). Em Belize, Benneti (1972) utilizou armadilhas modelo McPhail e obteve sucesso na captura desses indivíduos, assim como Folsom (1985), na Colômbia que desenvolveu e utilizou armadilhas com o emprego de substâncias aromáticas que funcionaram como iscas para estas abelhas. Quando os Euglossini são atraídos às iscas, seu padrão de atividade (diário e sazonal) pode ser similar àquele observado na planta visitada. Assim, podem-se obter preciosas informações sobre os padrões de diversidade, densidade populacional, variação sazonal e geográfica, horário de atividade, longevidade, estruturas de idade, além de sua especificidade pelos compostos químicos (REBÊLO; GARÓFALO, 1991; 1997; OLIVEIRA; CAMPOS, 1995; NEVES; VIANA, 1997; PERUQUETTI et al., 1999; BEZERRA; MARTINS, 2001).

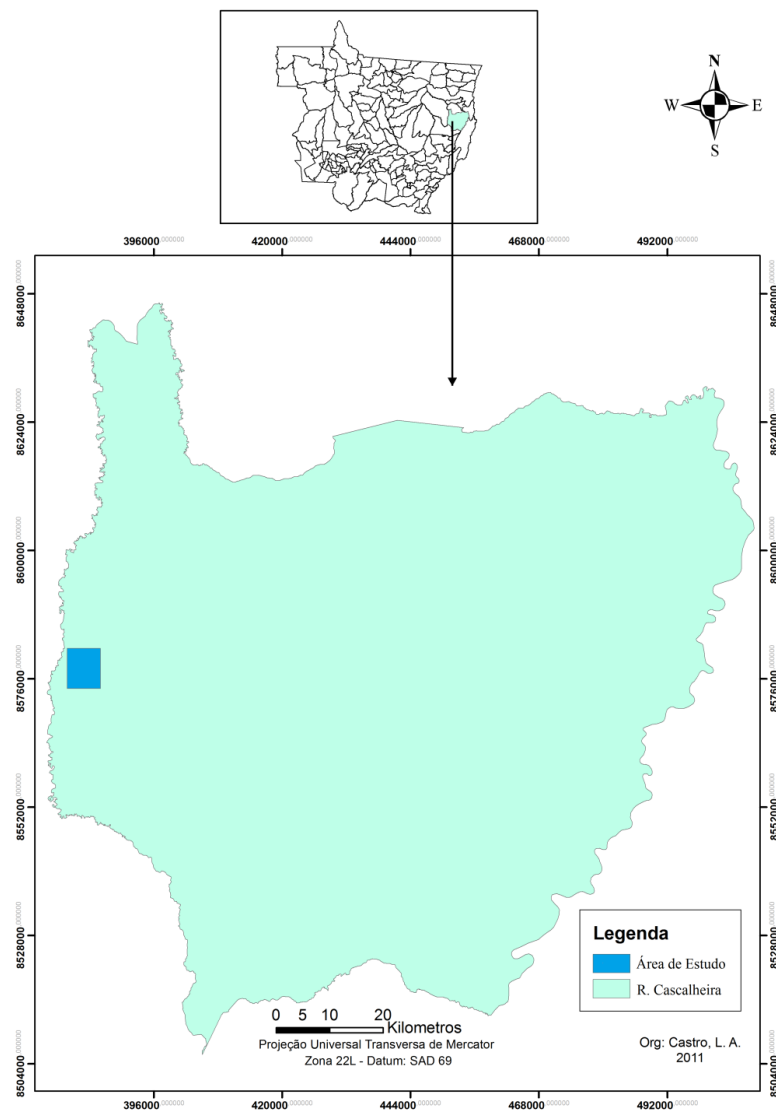
Adicionalmente, a grande diversificação biológica, abundância e importância destas abelhas para muitos ecossistemas, associados à atração e captura em iscas odoríferas, tornam as Euglossini possíveis indicadoras da qualidade ambiental de áreas naturais ou de conservação (BROWN Jr., 1991).

Diante desta questão, essas abelhas se tornaram adequadas para estudos dos efeitos diretos e indiretos da fragmentação florestal na estrutura e dinâmica das comunidades de fragmentos florestais (BECKER et al., 1991). O número de abelhas nas iscas reflete padrões de emergência e é correlacionado com a visita aos recursos naturais e, conseqüentemente, pode indicar a atual abundância de machos dessa tribo (ACKERMAN, 1983). Neste contexto o presente trabalho teve como objetivos avaliar a eficiência de dois métodos de coleta para amostragem da fauna de abelhas Euglossini, bem como verificar a variação no horário de atividade de forrageio dos machos desta tribo de abelhas em um fragmento florestal, localizado em uma área de transição Cerrado-Floresta Amazônica.

## Material e Métodos

### Área de estudo

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Destino ( $12^{\circ}52'12,5''\text{S}$   $052^{\circ}05'8,5''\text{W}$ ), localizada no município de Ribeirão Cascalheira na região nordeste do estado de Mato Grosso, Brasil. Os dados foram coletados em um fragmento florestal em uma área de transição Cerrado-Floresta Amazônica (RATTER et al., 1978) (Figura 1). A área é caracterizada por formações florestais pré-amazônicas, ocorrendo também fisionomias savânicas e florestais típicas do Bioma Cerrado (MARIMON et al., 2006).

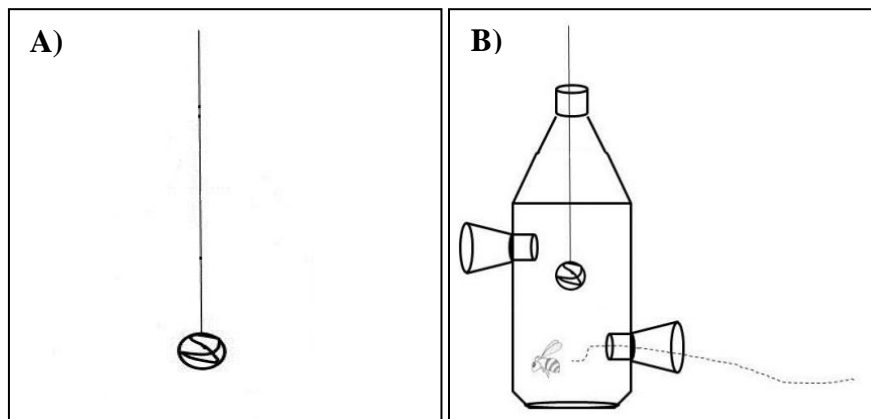


**FIGURA 1:** Mapa do Mato Grosso com recorte para o município de Ribeirão Cascalheira, Estado de Mato Grosso, Brasil. Área de estudo (fragmento florestal) em azul escuro.

## Armadilhas

Foram utilizados dois métodos de coleta para amostragem dos Euglossini. O primeiro é denominado Isca de Espera Ativa (IEA) e consiste em um chumaço de algodão envolto por gaze contendo isca-odor, com aproximadamente 5 cm de diâmetro, pendurado por um barbante a cerca de 1,50m do solo (Figura 2A), conforme método descrito por Neves & Viana (1999).

O segundo método é denominado Isca em Armadilha de Garrafa (IAG). Essa armadilha de coleta passiva foi adaptada e confeccionada conforme o método descrito por Bezerra & Martins (2001). A IAG consiste em garrafas plásticas do tipo *pet* de dois litros, contendo dois orifícios, onde o gargalo de duas garrafas é cortado e colocado invertido nos dois orifícios feito na lateral da garrafa anterior (garrafa base). Os gargalos servem de entrada na armadilha e dificultam a saída das abelhas ao entrarem na mesma. Um chumaço de algodão envolto por gaze contendo isca-odor é preso a um arame e fixado no topo da garrafa deixando a isca no intermédio dos orifícios. Da mesma forma que a primeira armadilha, esta é pendurada a cerca de 1,50m do solo (Figura 2B).



**FIGURA 2:** Esquema dos Métodos de Coleta utilizados para amostragem de abelhas Euglossini: **A)** Isca de Espera Ativa (IEA); **B)** Isca em Armadilha de Garrafa (IAG).

## Coleta de dados

Os dados foram coletados no período de 01 a 04 de novembro de 2011. O esforço amostral para as IEA totalizou 192 horas-isca. As IAG, por sua vez, resultaram em um esforço amostral de 108 horas-isca. Para tal, foram demarcadas sete transecções de 80

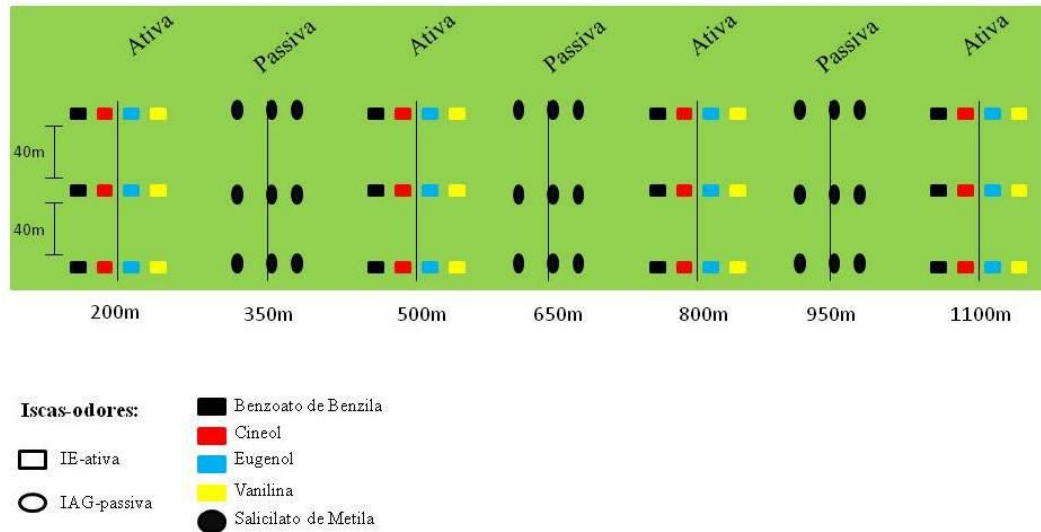
m, as quais partiram da borda em direção ao interior do fragmento. Estas ficaram distanciadas 150m uma da outra, sendo alternadas em transecções com armadilhas de IEA e IAG, totalizando quatro com armadilhas de IEA e três de IAG. Em cada uma foram montadas três sequencias de quatro IEA, compostas por chumaços de algodão afixados em galhos transversais a linha principal, totalizando 12 iscas por transecção.

A sequência de iscas ficou disposta da seguinte maneira: a primeira sequencia na borda do fragmento, a segunda a 40m da sequencia anterior, e a terceira a 80m da primeira sequencia. Nas sequencias determinadas cada uma das quatro iscas ficaram dispostas 5m uma da outra e receberam uma essência específica (benzoato de benzila, cineol, eugenol e vanilina, respectivamente) (Figura 3). Em razão da evaporação em diferentes taxas, uma recarga de um ml de cada substância pura foi efetuada a cada hora em seus respectivos chumaços (ANJOS-SILVA, 2006).

Em cada transecção de IEA havia um coletor vistoriando as iscas-odores. Cada sequencia de iscas deste eram vistoriadas sistematicamente a cada 20 minutos no período das 8:00 às 16:00h. Os indivíduos atraídos e observados nestas foram coletados com auxílio de uma rede entomológica (puçá).

As transecções de IAG também foram compostas por três sequencias de armadilhas com distribuição semelhante aos de iscas de espera (Figura 3). Todavia, as IAG foram compostas por um único tipo de isca-odor, o salicilato de metila. Essa substância foi colocada em todas as IAG às 7:45h e eram vistoriadas às 16:00h de cada dia para a coleta dos indivíduos capturados.

Os indivíduos coletados tanto em IEA como em IAG foram sacrificados e armazenados em álcool 70%. Posteriormente, o material coletado foi triado, identificado por especialista do grupo e depositado na coleção do Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Abelhas e Vespas Neotropicais, da Universidade do Estado de Mato Grosso, *campus* de Cáceres-MT.



**FIGURA 3:** Esquema do fragmento florestal com transecções e métodos de coleta com as respectivas iscas-odores em uma área de transição Cerrado-Floresta Amazônica, Ribeirão Cascalheira, Estado de Mato Grosso, Brasil.

### Análise dos dados

A diferença de abundância de indivíduos de Euglossini entre os dois métodos de coleta foi avaliada através do teste t-student (ZAR, 1984).

Todas as análises estatísticas foram realizadas pelas rotinas do programa R (R Development Core Team, 2011), utilizando os pacotes *vegan* (OKSANEN *et al.*, 2011).



## Resultados

O uso associado da isca em armadilha de garrafa (IAG) e a coleta com isca de espera (IEA) permitiu a captura de 176 indivíduos pertencentes a 14 espécies de quatro gêneros: *Eufriesea* (Cockerell, 1908), *Euglossa* (Latreille, 1802), *Eulaema* (Lepeletier, 1841) e *Exaerete* (Hoffmannsegg, 1817) (Tabela 1).

Na IEA foi capturado o maior número de euglossíneos (n=151) em comparação a isca em armadilha de garrafa (n=25), desta forma na IEA os indivíduos coletados correspondem a mais de 85% do total (Tabela 1). Das 14 espécies coletadas, seis foram coletadas em ambas as armadilhas (IEA, IAG), sete apenas na armadilha de IEA e uma apenas na IAG (Tabela 1).

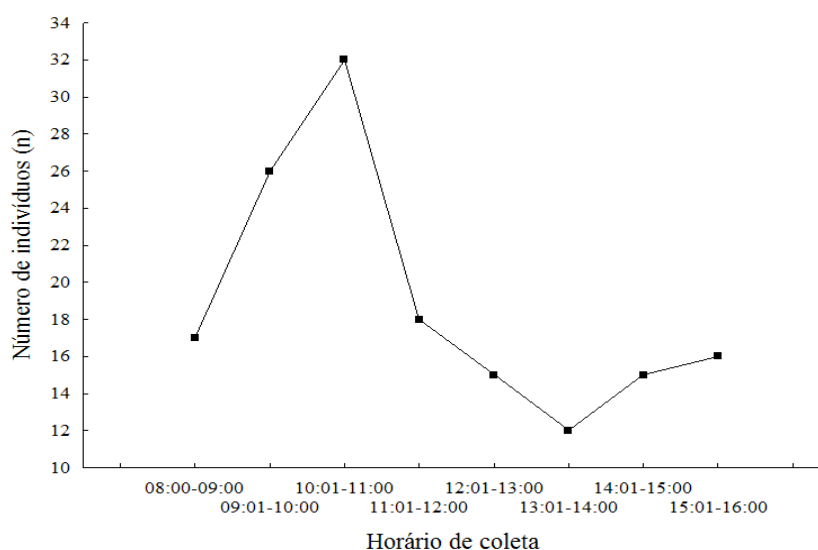
Houve diferença de indivíduos coletados por armadilha ( $T=3,723$ ,  $gl=5$ ,  $p<0,001$ ), amostras coletadas em armadilhas de IEA apresentaram em média 29 indivíduos a mais em relação a armadilhas de IAG.

A espécie *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841 foi a mais representativa neste estudo (n=59), sendo que 58 indivíduos foram capturados em armadilhas de IEA e apenas um em IAG. Para a espécie *Dourada* sp. foram capturados 17 indivíduos, todos em armadilha de IAG. As espécies *Euglossa melanotricha* Moure, 1967 e *Euglossa securigera* Dressler, 1982 foram representadas por apenas dois indivíduos de cada, sendo todos capturados em armadilhas de IEA. *Eulaema bombiformis* Packard, 1869 e *Euglossa* (Glossura) *chalybeata* Friese, 1925 apresentaram apenas um indivíduo de cada em nossa amostragem, sendo ambos capturados em armadilha de IEA (Tabela 1).

**TABELA 1:** Abundância absoluta e relativa das espécies amostradas de Euglossini, separadas por tipo de metodologia de coleta (isca de espera IEA e/ou isca em armadilha de garrafa IAG) em uma área de transição Cerrado-Floresta Amazônica, Ribeirão Cascalheira, Estado de Mato Grosso, Brasil.

Espécies/Métodos de Coleta	IEA		IAG	
	Abundância absoluta (n)	Abundância relativa (%)	Abundância absoluta (n)	Abundância relativa (%)
<i>Eufriesea surinamensis</i> Linnaeus, 1758	9	5,96	1	4
<i>Euglossa chalybeata</i> Friese, 1925	1	0,66	-	-
<i>Euglossa melanotricha</i> Moure, 1967	2	1,32	-	-
<i>Euglossa pleosticta</i> Dressler, 1982	13	8,61	-	-
<i>Euglossa securigera</i> Dressler, 1982	2	1,32	-	-
<i>Eulaema bombiformis</i> Packard, 1869	1	0,66	-	-
<i>Eulaema cingulata</i> (Fabricius, 1804)	18	11,92	-	-
<i>Eulaema nigrifacies</i> (Friese, 1898)	1	0,66	1	4
<i>Eulaema nigrata</i> Lepeletier, 1841	58	38,41	1	4
<i>Eulaema</i> sp.	22	14,57	3	12
<i>Exaerete</i> cf. <i>imperialis</i>	1	0,66	-	-
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guérin-Mèneville, 1845)	6	3,97	1	4
<i>Exaerete</i> sp.	17	11,26	1	4
<i>Dourada</i> sp.	-	0	17	68
<b>Total</b>	<b>151</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

As coletas do período matutino corresponderam a 61,59% (n=93) dos indivíduos (8:00 às 12:00h), enquanto que as do período vespertino foram 38,41% (n=58) (12:01 às 16:00h) (Figura 4). O período de maior visitação as iscas (50,33 %) ocorreu no intervalo das 9:01h às 11:00h O período que apresentou menor frequência de visitas (27,81 %) ocorreu no intervalo das 12:01h às 15:00h. Verificou-se que entre 13:01-14:00h ocorreu uma diminuição acentuada na atividade dos machos (Figura 4).



**FIGURA 4:** Distribuição do número de indivíduos de Euglossini coletados nas armadilhas de Isca de Espera Ativa por intervalo de tempo (em horas) no município de Ribeirão Cascalheira, Estado de Mato Grosso, Brasil.

## Discussão

### Métodos de coleta

O presente estudo revelou que o método de isca de espera ativa (IEA) foi mais eficiente atraindo mais de 85% de abelhas Euglossini coletadas, em comparação a isca de armadilha de garrafa (IAG). Esse resultado corrobora com o encontrado por Nemésio & Morato (2004), que também obtiveram maior número de indivíduos nesse tipo de armadilha (69%). Os mesmos ainda sugerem que, as armadilhas de garrafa devem ser usadas somente em situações em que o uso da isca de espera seja complicado (NEMÉSIO; MORATO, 2004). Esse fato é relevante quando notamos que somente um tipo de armadilha (isca de espera ou armadilha de garrafa), é utilizado na maioria dos estudos realizados no Brasil.

Os diferentes métodos de coleta se mostraram bastante eficientes e complementares na amostragem faunística de abelhas Euglossini, visto que das 14 espécies coletadas, seis foram capturadas em ambas as armadilhas, sete foram apenas em IEA e uma foi restrita para IAG. Desta forma, espécies de todos os gêneros da tribo (exceção feita a *Aglae* Lepeletier & Serville, 1825, que é um gênero monotípico

bastante raro), incluindo toda a gama de tamanhos conhecidos para essas abelhas, foram capturadas por elas.

Das 14 espécies coletadas, *Eufriesea surinamensis*, *Eulaema nigrifacies*, *Eulaema nigrita*, *Eulaema* sp., *Exaerete smaragdina* e *Exaerete* sp. foram coletadas em ambas as armadilhas (IE, IAG). Em nossa área de estudo as iscas em armadilhas de garrafa coletaram exemplares dos gêneros *Eufriesea*, *Eulaema* e *Exaerete*. Nos estudos realizados no nordeste do Brasil, neste tipo de armadilha não foi amostrado nenhum exemplar do gênero *Eufriesea*, como foi observado na Bahia por Neves & Viana (1997) e Viana et al. (2002), e em Pernambuco, nos trabalhos de Bezerra & Martins (2001) e Souza et al. (2005).

A espécie *E. nigrita* foi a mais abundante nesse estudo, esse fato possivelmente é explicado por esta ser uma espécie comum no território brasileiro, sendo a segunda espécie mais numerosa nos estudos feitos por Wittmann et al. (1988) no Rio Grande do Sul e por Sofia et al. (2004) e Sofia & Suzuki (2004) no Paraná.

Krug & Alves-dos-Santos (2008) avaliando quatro métodos de amostragem de abelhas verificaram que a coleta com IEA demonstrou ser essencial na amostragem, pois sozinha representou 78% das abelhas amostradas, indicando que cerca de 20% da fauna estaria ausente se apenas um método fosse empregado. Assim, o emprego de mais de uma metodologia de coleta pode complementar a amostragem.

Segundo Pinheiro-Machado & Silveira (2006) o método que se deve utilizar para captura de euglossíneos pode variar de acordo com a logística do trabalho e local de coleta, e que apesar de uma ou outra técnica ser a mais utilizada e recomendada para levantamento de abelhas, os melhores resultados em número de espécies são obtidos quando múltiplos métodos são utilizados com esta finalidade (PINHEIRO-MACHADO; SILVEIRA, 2006). Desta forma o uso associado de diferentes metodologias tornam-se complementares para amostragem de abelhas permitindo que nossos resultados revele um maior número de abelhas de diferentes espécies, propiciando assim uma amostragem faunística com maior significância e amplitude.

Ainda uma forte recomendação na utilização de outras metodologias tais como: ninhos-armadilha, aspiradores, armadilhas malaise e pratos-armadilha, além das coletas

com isca de espera e isca de armadilha de garrafa (KRUG; ALVES-DOS-SANTOS, 2008).

### **Horário de Atividade**

O período de maior atividade dos Euglossini foi pela manhã. Embora existam poucos registros precisos sobre as atividades diárias destes organismos, no geral, as atividades dessas abelhas segundo Dodson et al. (1969) e Zucchi et al. (1969) parecem realmente ser mais intensas durante esse período.

Oliveira (1999), em um levantamento feito em florestas de terra firme na Amazônia Central, descreve uma maior atividade dos machos no período das 9:00h às 16:00h, com a temperatura variando de 24,5°C a 27,0°C. Ainda segundo Oliveira (1999), o pico de atividade das abelhas deu-se entre 9:00h e 14:00h, a mesma faixa de horário foi observada por Brito & Rêgo (2001) e Santos & Sofia (2002). A maior atividade dos machos amostrados na Mata dos Godoy esteve situada em uma faixa próxima à descrita por Oliveira (1999). Entretanto, as abelhas visitaram as iscas a partir de temperaturas médias inferiores às observadas por aquele autor.

Braga (1976) em um trabalho na região de Manaus também observou a atividade dos machos no período das 8:00h às 14:00h e constatou um aumento no número de atrações às iscas no período da manhã, acompanhando um aumento da temperatura e diminuição da umidade. Segundo este autor, o ótimo de atividade das abelhas ocorreu às 12:00h e, a partir desse horário, foi observada uma queda brusca no número de atrações às iscas.

Outros estudos investigando o padrão diário de atividade de Euglossini, desenvolvidos na Costa Rica (ARMBRUSTER; MCCORMICK, 1990) e na Venezuela (ARMBRUSTER; BERG, 1994), também revelaram uma redução na atividade dos machos no período da tarde. Estudos com euglossíneos na Amazônia também revelaram que a atividade dos machos começa a sofrer uma redução após às 12:00h (BRAGA, 1976; POWELL; POWELL, 1987; OLIVEIRA, 1999). Aparentemente, tal redução esteve mais relacionada ao horário do dia do que à temperatura ambiente (ARMBRUSTER; BERG, 1994).

Tendo em vista que a atividade de coleta de perfumes pelos machos é seguramente maior durante o período da manhã (DRESSLER, 1982), entre os possíveis fatores bióticos influenciando a atividade dos machos está a produção de substâncias odoríferas pelas plantas (OLIVEIRA, 1999). Segundo Armbruster & Berg (1994), a baixa atividade forrageadora de machos de *Eulaema* e *Euglossa* durante à tarde pode ser uma resposta desenvolvida a padrões normais de abundância de fontes de fragrâncias. Além disso, para que os polinizadores visitem as flores em horários do dia em que a temperatura está mais baixa, é necessário que a flor ofereça uma grande quantidade de recursos energéticos, como o néctar, para que o indivíduo consiga regular sua temperatura corpórea (HEINRICH; RAVEN, 1972).

Muitas abelhas que são grandes e pubescentes como as dos gêneros *Eulaema* e *Eufriesea* regulam muito bem a temperatura torácica e abdominal de acordo com a temperatura do ar, ao passo que abelhas pequenas e glabras como as do gênero *Euglossa* não o fazem tão eficientemente (MAY; CASEY, 1983). Dessa forma, acredita-se que as abelhas de maior porte possam resistir mais eficientemente a temperaturas mais baixas e conseqüentemente, visitar as iscas nos períodos matutinos.

## **Conclusões**

É sugerido que o método a ser utilizado para captura de Euglossini é altamente dependente de logística e local de coleta, e que apesar de uma ou outra técnica ser a mais utilizada e recomendada para levantamento de abelhas, os melhores resultados em número de espécies são obtidos quando múltiplos métodos são utilizados com esta finalidade, o que permitirá um maior número de abelhas de diferentes espécies, propiciando assim uma amostragem faunística com maior significância e amplitude. Em relação ao horário de atividade, a diminuição no forrageio dessas abelhas no período da tarde poderia ser devida às respostas dos machos aos padrões na oferta de fontes de fragrâncias florais nos ambientes estudados. Frente a estas questões, a utilização de novas metodologias e aferições de variáveis como temperatura, umidade e luminosidade são dados a serem utilizados para que então tenhamos uma amostragem mais precisa da diversidade de Euglossini, bem como inferir quais são os principais fatores que influenciam em tal diversidade.

## **Agradecimentos**

Ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT pelo apoio logístico e acadêmico. A CAPES pela concessão de bolsa. Ao especialista Dr. Evandson José dos Anjos Silva pela identificação dos espécimes. Os autores são gratos a MSc. Yulie Shimano Feitoza pela revisão do abstract e valorosas sugestões de concordância.

## **Referências bibliográficas**

ACKERMAN, J. D. Diversity and seasonality of male euglossine bees (Hymenoptera: Apidae) in central Panama. **Ecology**, v. 64, p. 274-283, 1983.

ANJOS-SILVA, E. J. **Fenologia das abelhas Euglossini Latreille (Hymenoptera: Apidae) e a variação sazonal e geográfica na escolha e preferência por iscas-odores no Parque Nacional de Chapada dos Guimarães e na Província Serrana de Mato Grosso, Brasil.** 2006. 110f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2006.

ANJOS-SILVA, E. J. Occurrence of *Eulaema* (*Apeulaema*) *pseudocingulata* Oliveira (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) in the Platina Basin, Mato Grosso State, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 3, p. 484-486, 2007.

ANJOS-SILVA, E. J. Discovery of *Euglossa* (*Euglossa*) *cognata* Moure (Apidae: Euglossini) in the Platina Basin, Mato Grosso state, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 2, p. 79-83, 2008.

ARMBRUSTER, W. S. & McCORMICK, K. D. Diel foraging of male Euglossini bees: Ecological causes and evolutionary response by plants. **Biotropica**, v. 22, p. 160-171, 1990.

ARMBRUSTER, W. S. & BERG, E. E. Thermal ecology of male euglossine bees in a tropical wet forest: fragrance foraging in relation to operative temperature. **Biotropica**, v. 26, n. 1, p. 50-60, 1994.

BECKER, P.; MOURE, J. S.; PERALTA, F. J. A. More about euglossine bees in Amazonian forest fragments. **Biotropica**, v. 23, n. 4b, p. 586-591, 1991.

BENNETT, F. D. Baited McPhail fruitfly traps to collect euglossine bees. **New York Entomological Society**, v. 80, p. 137-145, 1972.

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. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.18, n. 3, p. 823-835, 2001.

BRAGA, P. J. S. Atração de abelhas polinizadoras de Orchidaceae com o auxflio de iscas-odores na campina, campinarana e floresta tropical úmida da região de Manaus. **Ciência e Cultura**, v. 28, n. 7, p. 767-773 1976.

BRITO, C. M. S. & RÊGO, M. M. C. Community of male Euglossini bees (Hymenoptera: Apidae) in a secondary forest, Alcântara, MA, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.61, n.4, p. 631-638, 2001.

BROWN, K. S. J. Conservation of Neotropical environmens: insects as indicators In: COLLINS, N. M.; THOMAS, J. A. (Eds). **The conservation of insects and their habitats**. Royal Entomological Society Symposium XV, London, Academic Press, 1991, p. 349-404.

CAMERON, S. A. Phylogeny and biology of Neotropical orchid bees (Euglossini). **Annual Review of Entomology**, v. 49, p. 377-404, 2004.

CAMPOS, L. A. O.; SILVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. L.; ABRANTES, C. V. M.; MORATO, E. F. & MELO, G. A. R. Utilização de armadilhas para a captura de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apoidea). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 6, n. 4, p. 621-626, 1989.

DODSON, C. H.; DRESSLER, R. L.; HILLS, H. G.; ADAMS, R. M.; WILLIAMS, N. H. Biologically active compounds in orchid fragrances. **Science**, v. 164, p. 1243-1249, 1969.



DRESSLER, R. L. Biology of orchid bees (Euglossini). **Annual Reviews in Ecology and Systematics**, v. 13, p. 373-394, 1982.

FOLSOM, J. P. Dos nuevas tecnicas para capturar y marcar abejas machos de la tribu Euglossini (Hymenoptera: Apidae). **Actualidades Biológicas**, v. 14, n. 51, p. 20-25, 1985.

HEINRICH, B. & RAVEN, P. H. Energetics and pollination ecology. **Science**, v. 176, p. 597-602, 1972.

LOPEZ, D. F. Two attractants for *Eulaema trapica* L. **Journal of Economic Entomology**, v. 56, n. 4, 540p, 1963.

KRUG, C. & ALVES-DOS-SANTOS, I. O uso de diferentes métodos para amostragem da fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea), um estudo em floresta ombrófila mista em Santa Catarina. **Revista Neotropica Entomologia**. v. 37 n. 3, 2008.

MAY, M. L. & CASEY, T. M. Thermoregulation and heat exchange in euglossine bees. **Physiological Zoology**, Chicago, v. 56, n. 4, p. 541-551, 1983.

MARIMON, B. S.; LIMA, E. S.; DUARTE, T. G.; CHIEREGATTO, L. C. & RATTER, J. A. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso, Brazil. IV. An analysis of the Cerrado-Amazonian Forest ecotone. **Edinburgh Journal of Botany** v. 63, n. 23, p. 323-341, 2006.

NEMÉSIO, A. & MORATO, E. F. Euglossina (Hymenoptera:Apidae: Apini) of the Humaitá Reserve, Acre state, Brazilian Amazon, with comments on bait trap efficiency. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, v. 10, n. 2, p. 71-80, 2004.

NEVES, E. L. & VIANA, B. F. Inventário da fauna de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) do Baixo Sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 4, n. 14, p. 831-837, 1997.

NEVES, E. L. & VIANA, B. Comunidade de machos de Euglossine (Hymenoptera: Apidae) das matas ciliares da margem esquerda do médio rio São Francisco, Bahia. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 2, p. 201-210, 1999.

OKSANEN, J., F. G.; BLANCHET, R.; KINDT, P.; LEGENDRE, R. B.; O'HARA, G. L.; SIMPSON, P. SOLYMOS, M. H. H.; STEVENS, & WAGNER, H. **Vegan: Community Ecology Package**. R package version 1.17-7. 2011.

OLIVEIRA, M. L. & CAMPOS, L. A. O. Abundância, riqueza e diversidade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas contínuas de terra firme na Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 3, p. 547-556. 1995.

OLIVEIRA, M. L. Sazonalidade e horário de atividades de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas de terra firme na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 1, p. 83-90, 1999.

PERUQUETTI, R. C.; CAMPOS, L. A. O.; COELHO, C. D. P.; ABRANTES, C. V. M. & LISBOA, L. C. O. Abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de mata atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 2, p. 101-118, 1999.

PINHEIRO-MACHADO, C. & SILVEIRA, F. A. Surveying and monitoring of pollinators in natural landscapes and in cultivated fields. In: FONSECA, V. L. I.; SARAIVA, A. M. & JONG, D. D. (Eds.). **Bees as pollinators in Brazil: Assessing the status and suggesting best practices**. Ribeirão Preto, Holos, 2006. p. 25-37.

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.

RATTER, J. A.; ASKEW, G. P.; MONTGOMERY, R. F. & GIFFORD, D. R. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso II. Forest and Soils of the Rio Suiá-Miçú area. **Royal Sociat of London**, v. 293, p. 191-208, 1978.

R Development Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-02011. Disponível em <http://www.R-project.org>. Acesso em: 12 outubro 2011.

REBÊLO, J. M. M. **História natural das Euglossíneas - As abelhas das orquídeas**. São Luís, Maranhão, Lithograf Editora, 2001, 152p.

REBÊLO, J. 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. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 51, n. 4, 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. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, p. 243-255, 1997.

ROUBIK, D. W. & HANSON, P. E. **Abejas de orquídeas de la América tropical. Biología y guía de campo**. Costa Rica, INBio, 2004, 352p.

SAKAGAMI, S. F.; LAROCCA, S. & MOURE, J. S. Two brazilian apid nestes worth recording in a reference to comparative bee sociology with description of *Euglossa melanotricha* Moure sp. n. (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). **Annotationes Zoologicae Japonenses**, v. 40, p. 45-50, 1967.

SANTOS, A. M. & SOFIA, S. H. Horário de atividade de machos de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em um fragmento de floresta semidecídua no Norte do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, v.24, n.2, p. 375-381, 2002.

SILVA, S. J. R. Entomofauna de Roraima. In: BARBOSA, R. I; XAUD, H. A. M.; COSTA E SOUZA, J. M. (Eds). **Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade, e Potencialidades Agrossilvipastoris**. FEMACT, Boa Vista, 2005, p. 139-153.

SOFIA, S. H; SANTOS, A. M. & SILVA, C. R. M. Euglossine bees (Hymenoptera, Apidae) in a remnant of Atlantic Forest in Paraná State, Brazil. **Inheringia (Zoologia)**, v. 94, n. 2, p. 217-222, 2004.

SOFIA, S. H. & SUZUKI, K. M. Comunidades de machos de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em fragmentos florestais no Sul do Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 6, p. 693-702, 2004.

SOUZA, A. K. P.; HERNÁNDEZ, M. I. M. & MARTINS, C. F. Riqueza, abundância e diversidade de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em três áreas da Reserva Biológica

Guaribas, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 2, p. 320-325, 2005.

VIANA, B. F.; KLEINERT, A. M. P. & NEVES, E. L. Comunidade de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) das dunas litorâneas do Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 46, n. 4, p. 539-545, 2002.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey, Prentice Hall, 1984. 718p.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. Third editions Prentice-Hall International Editions, New Jersey. 1996. 662p.

ZUCCHI, R.; SAKAGAMI, S. F. & CAMARGO, J. M. F. Biological observations on a neotropical parasocial bee, *Eulaema nigrita*, with a review on the biology of Euglossinae. (Hymenoptera: Apidae). A comparative study. **Journal of Faculty of Science of Hokkaido University, ser. Zoology**, v. 17, p. 271-380, 1969.

WILLIAMS, N. H. & WHITTEN, W. M. Orchid floral fragrances and male euglossine bees: Methods and advances in last sesquidecade. **Biology Bulletin**, v. 164, p. 355-395, 1983.

WITTMANN, D.; HOFFMANN, M. & SCHOLZ, E. Southern distributional limits of euglossine bees in Brazil linked to habitats of the Atlantic and Subatlantic Rain Forest (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). **Entomologia Generalis**, v. 14, n. 1, p. 53-60, 1988.