

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JESSICA AMARAL HENRIQUE

**PARQUE NACIONAL DA SERRA DA BODOQUENA: OBSERVAÇÕES SOBRE A  
COMPOSIÇÃO DA FAUNA DE EUGLOSSINAE (HYMENOPTERA: APIDAE)**

Dourados-MS

2011

JESSICA AMARAL HENRIQUE

**PARQUE NACIONAL DA SERRA DA BODOQUENA: OBSERVAÇÕES SOBRE A  
COMPOSIÇÃO DA FAUNA DE EUGLOSSINAE (HYMENOPTERA: APIDAE)**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal da Grande  
Dourados/ Faculdade de Ciências Biológicas e  
Ambientais para obtenção de título de Bacharel em  
Ciências Biológicas.

Orientador: Valter Vieira Alves Júnior

Co- orientador: Flávio Gato Cucolo

Dourados- MS

2011

JESSICA AMARAL HENRIQUE

**PARQUE NACIONAL DA SERRA DA BODOQUENA: OBSERVAÇÕES SOBRE A  
COMPOSIÇÃO DA FAUNA DE EUGLOSSINAE (HYMENOPTERA: APIDAE)**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal da Grande  
Dourados/ Faculdade de Ciências Biológicas e  
Ambientais para obtenção de título de Bacharel em  
Ciências Biológicas.

---

Valter Vieira Alves Júnior (Orientador) - UFGD

---

Anna Kátia Brizola Bonacina- UFGD

---

Maria Aparecida Martins Alves-UEMS

Dourados, 07 de Dezembro de 2011

## DEDICATÓRIA

*Dedico*

*Aos meus Pais*

*Nelson e Maria do Carmo*

*e minha irmã Letícia pelo incentivo*

## AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho fica aqui minha expressa gratidão:

A UFGD e aos Professores da FCBA pelo apoio.

Ao Prof. Dr. Valter Vieira Alves Júnior, por ter aceito me orientar, pelo apoio, ajuda e também pela dedicação ao trabalho.

Ao mestrando Flávio Gato Cucolo pela grande ajuda, por ter me incentivado, pela amizade, brincadeiras e principalmente pelos conselhos, meu muito obrigado por ter feito parte de tudo isso e também por ter contribuído na elaboração e realização do meu trabalho.

A minha família por sempre ter me incentivado durante minha vida acadêmica e por ter superado junto comigo as dificuldades encontradas e principalmente ter comemorado muitas coisas boas.

Ao pessoal do L.A.P., Dhemes, Paulo Ricardo, que sempre estavam à disposição quando precisei de ajuda.

Aos meus colegas de graduação pelos quatro anos de convivência, trocas de experiências, principalmente aos meus amigos: Gleyson, Andressa, João Paulo, passamos muito tempo juntos, sei que não foi fácil, mas nós conseguimos chegar até o fim.

A minha amiga Michele em especial, por ter sido parte importante de tudo isso, por ter me dado forças, por ter me ajudado quando precisei e tudo mais.

E aos demais que de alguma forma contribuíram e fizeram parte de tudo isso, meu muito obrigado!

## **EPÍGRAFE**

*“A beleza está nos olhos do observador. ”* (Marshall McLuhan)

## RESUMO

Os Euglossinae possuem distribuição neotropical com 5 gêneros e aproximadamente 200 espécies, sendo os machos visitantes de flores de várias plantas, especialmente orquídeas, das quais são os principais polinizadores. O objetivo do trabalho foi inventariar e identificar as abelhas Euglossinae coletadas em armadilhas contendo substâncias aromáticas atrativas, visando um enriquecimento da literatura atual da fauna de abelhas encontradas no Parque Nacional da Serra da Bodoquena (PNSB). A captura deu-se com a utilização de iscas-odores (eugenol, cineol, vanilina, e salicilato de etila) para que os machos de Euglossinae fossem atraídos. Posteriormente, as abelhas foram preparadas para serem identificadas, facilitando assim a sua conservação, manuseio e posterior depósito dos espécimens no Museu da Biodiversidade da UFGD (MuBio) como material de referência. No PNSB foram identificados os seguintes gêneros: *Euglossa*, *Exaerete*, *Eulaema* e *Eufriesea*. Considerando-se que foi realizada apenas uma coleta com 15 dias de duração, e que dos 5 gêneros conhecidos, 4 deles foram encontrados na área de estudo, pode-se inferir que o PNSB abriga uma fauna diversificada para gêneros de abelhas Euglossinae.

Palavras-Chave: Abelhas das Orquídeas, Biodiversidade, Iscas de Odores

## ABSTRACT

The Euglossinae have neotropical distribution with five genera and approximately 200 species, of which males are visitors of flowers of various plants, especially orchids, which are the main pollinators. The objective was to inventory and identify Euglossinae bees collected in traps containing aromatic attractants, seeking an enrichment of the current literature of the bee fauna in the Parque da Serra da Bodoquena. The capture took place with the use of bait-odors (eugenol, cineole, vanillin, ethyl salicylate) for the males were attracted Euglossinae. Later, the bees were prepared to be identified, thus facilitating their preservation, handling and subsequent storage of specimens in the Museum of Biodiversity UFGD (Mubio) as reference material. PNSB were identified in the following genera: *Euglossa*, *Exaerete*, *Eulaema* and *Eufriesea*. Considering that only one collection was made 15 days in duration, and that the five known genera, four of them were found in the study area, we can infer that the PNSB houses a diverse fauna Euglossinae paring bees.

Keywords: Orchid bees, Biodiversity, Bait odor

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Localização da Serra da Bodoquena com destaque ao Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul.....	14
FIGURA 2- Pontos de coleta mostrados em imagem de satélite.....	15
FIGURA 3- Gêneros e espécies de Euglossinae encontrados no Parque Nacional da Serra da Bodoquena.....	18

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1- Machos de Euglossinae coletados no Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Bonito-MS, de acordo com os diferentes pontos de coleta.....	17
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1.1 Justificativa</b> .....	12
<b>1.2 Objetivos</b> .....	13
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	13
<b>2.1 Área de Estudo</b> .....	13
<b>2.2 Captura por meio de iscas odores (captura passiva)</b> .....	14
<b>2.3 Preparação das abelhas</b> .....	15
<b>2.4 Identificação das abelhas</b> .....	16
<b>3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	16
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	19
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	20
<b>6 ANEXOS</b> .....	23

## 1 INTRODUÇÃO

As abelhas (Hymenoptera: Apoidea) compreendem cerca de 40 mil entre as 130 a 220 mil espécies de polinizadores conhecidos. Porém, alguns pesquisadores vêm alertando para o risco de desaparecimento de parte das espécies nativas devido à destruição de ambientes naturais e a introdução de abelhas, como as do gênero *Apis* (ROUBIK & BUCHMANN, 1984; ROUBIK *et al.* 1986). NEFF & SIMPSOM (1993) sugeriram que a maioria da flora encontrada em muitas comunidades depende das abelhas para que ocorra a polinização, como várias espécies de Caesalpiniaceae e Fabaceae; para representantes das famílias Bignoneaceae, Lamiaceae e Scrophulariaceae, a ausência das abelhas poderia causar o desaparecimento dessas plantas nas áreas onde normalmente são encontradas.

O conhecimento da fauna de abelhas e suas relações com as flores são de fundamental importância para o entendimento de alguns elementos da estrutura da comunidade, que podem ser definidos por vários parâmetros, entre os quais se inclui diversidade de espécies, padrões de dominância, estrutura trófica e diversidade de tipos reprodutivos (HEITHAUS, 1974). Ainda, ANDENA *et al.* (2009) sugerem a importância dos estudos comparativos de diversidade de abelhas, como uma maneira de fornecer subsídios para quantificar a influência da fragmentação sobre a composição faunística e a riqueza de espécies. No caso de espécies-chave como as de Euglossinae, as quais têm uma influência acentuada no caráter ou estrutura de um ecossistema, quando tais espécies são perdidas ou removidas ou têm suas atividades interrompidas, tal fato pode desencadear um efeito cascata atingindo vários organismos de um ecossistema (LASALLE & GAULD, 1993).

Apesar da reconhecida importância dessas abelhas os estudos ainda são escassos, de forma que, conhecer a diversidade, frequência e a sazonalidade podem indicar algumas espécies como bioindicadoras sendo de grande relevância na manutenção da biodiversidade.

### 1.1 Justificativa

Embora pessoas experientes possam determinar muitos dos gêneros de abelhas com uma simples inspeção a olho nu, a identificação da maioria das espécies de abelhas é impossível de ser feita em campo. Na maioria dos casos é preciso que as abelhas estudadas sejam capturadas, mortas e convenientemente preparadas para, então, serem identificadas sob lupa de dissecação (SILVEIRA *et al.*, 2002).

Os Euglossinae são abelhas de distribuição Neotropical com maior abundância em florestas úmidas. O grupo possui cinco gêneros (*Euglossa*, *Eulaema*, *Eufriesea*, *Exaerete* e *Aglae*) e aproximadamente 200 espécies (DRESSLER, 1982). Os euglossíneos apresentam frequentemente, um porte robusto e colorido metálico (KIMSEY, 1980; 1987), e são capazes de voar grandes distâncias, com registros de recaptura a mais de 6 km de distância do ponto de liberação do indivíduo (JANZEN, 1971). O grupo é visitante e polinizador de diversas famílias vegetais, porém os machos dessas abelhas mantêm relações restritas com grupos particulares de angiospermas, especialmente com certas orquídeas, de onde retiram compostos aromáticos (ACKERMAN, 1983). Acredita-se que as substâncias aromáticas coletadas por esses indivíduos, são utilizadas para a síntese de feromônios sexuais (WILLIAMS & WHITTEN, 1983). Por esse motivo, são facilmente atraídos por terpenóides e hidrocarbonetos aromáticos sintéticos, análogos àqueles presentes nas fragrâncias florais. O uso de iscas-odores contendo compostos sintéticos tem permitido estudos sobre a diversidade, sazonalidade e abundância dos machos de Euglossinae em florestas tropicais (ROUBIK & ACKERMAN, 1987).

## **1.1 Objetivos**

No presente trabalho foi proposto observar e identificar as abelhas coletadas em armadilhas contendo substâncias aromáticas atrativas para indivíduos da subfamília Euglossinae, visando assim, um enriquecimento da literatura atual da fauna de abelhas encontrada no Parque Nacional da Serra da Bodoquena – MS.

## **2 METODOLOGIA**

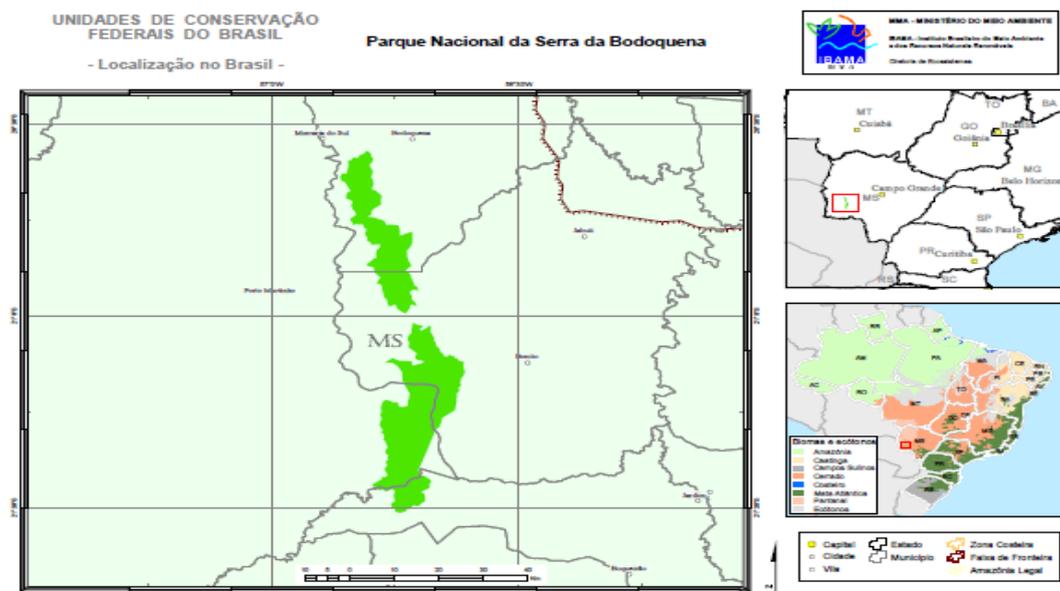
### **2.1 Área de estudo**

O Parque Nacional da Serra da Bodoquena é uma Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral, localizada nos municípios de Bodoquena, Bonito, Jardim e Porto Murtinho, no Mato Grosso do Sul. Sua sede administrativa está localizada em Bonito, município de renome internacional por suas belezas naturais. A UC, que foi criada no ano 2000, ainda não está aberta ao uso público, aguardando o término de seu plano de manejo. O Parque foi criado para proteger as nascentes de importantes rios no Planalto da Bodoquena; preservar

remanescentes de Cerrado e Florestas Estacionais decíduas e semidecíduas, e contribuir na sua conservação (LOBO, 2007).

## 2.2 Captura por meio de iscas odores (captura passiva)

Foram utilizadas baterias de quatro armadilhas com iscas-odores (eugenol, cineol, vanilina e salicilato de etila – procedimento padrão de captura) para a atração de machos de abelhas Euglossinae. A utilização de substâncias puras como isca, que segundo ROUBIK (2004) se deu pelas primeiras vezes por volta de 1960, abriu caminho para os mais diversos estudos REBÊLO (2001). Várias pesquisas utilizando-se dessa metodologia podem ser referenciadas no Brasil, como por exemplo, as de MORATO *et al.* (1992), BEZERRA & MARTINS, (2001), SANTOS & SOFIA (2002), NEMÉSIO & SILVEIRA, (2007) dentre outras. Entretanto no estado de Mato Grosso do Sul, praticamente nada foi ainda desenvolvido utilizando-se desse procedimento metodológico, excetos os trabalhos de BALESTIERI & RODRIGUES (1997), BALESTIERI *et al.* (2003) e o de ALVES-JUNIOR *et al.* (2006). Assim para o desenvolvimento dos trabalhos no Parque Nacional da Serra da Bodoquena (Figura 1), foram distribuídas quatro armadilhas em cada ponto amostrado (Figura 2), que ficaram ativas no ambiente, durante os quinze dias de atividades no Parque.



**Figura 1-** Localização da Serra da Bodoquena com destaque ao Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. Fonte: Relatório Científico- Invertebrados na Bodoquena: superando limites Linneanos e Wallaceanos em estratégias de biomonitoramento e conservação.

. Tais armadilhas, foram construídas com garrafas transparentes tipo “pet” de refrigerantes de dois litros, contendo dois orifícios com abas como “pista de pouso”, de 2 cm de diâmetro, opostos entre si na lateral da garrafa, 15cm abaixo do gargalo. Nessa mesma altura, no interior da garrafa foi fixado um pequeno frasco contendo a essência. No fundo da garrafa foi depositado 750mL de álcool à 50%, onde os espécimes atraídos pela essência caíram e ficaram retidos até o momento da retirada dos mesmos.

As abelhas coletadas foram acondicionadas em frascos individuais, correspondentes à isca-odor e ao local em que foram capturadas, possibilitando o estabelecimento de relações entre abelha-preferência, na região do Parque.



**Figura 2-** Pontos de coleta mostrados através de imagens via satélite. Fonte: (Google Earth), extraído em 2011.

### 2.3 Preparação das abelhas

As abelhas capturadas foram preparadas para que pudessem ser manuseadas com mais facilidade no momento da identificação, estudo ou armazenamento de forma segura na coleção. A metodologia seguiu a descrita em SILVEIRA *et al.* (2002), tanto para as abelhas grandes como para as pequenas, coletadas em meio úmido. Cuidados específicos no momento da preparação foram tomados de acordo com o padrão, como citados pelo mesmo autor, facilitando a identificação da espécie.

Entretanto três fatores foram levados em consideração no momento da preparação do espécime para identificação e conservação na coleção: 1 - exposição das estruturas importantes para a identificação; 2 - redução do risco dos indivíduos serem quebrados durante o manuseio; 3 – economia de espaço nas coleções.

Informações básicas sobre o indivíduo coletado, como data de coleta, coletor, origem em relação ao projeto, foram registradas em pigmento coloidal e padronizadas em etiquetas de (1cm X 2cm) de acordo com a coleção. As informações complementares constam em um banco de dados que foi desenvolvido a partir dos registros da caderneta de campo.

## **2.4 Identificação das abelhas**

A identificação do material coletado deu-se de acordo com as regras de nomenclatura vigente, com a utilização de chaves disponíveis para a identificação de abelhas (BORROR & DELONG (1988), MICHENER (2000) e SILVEIRA *et al.* (2002). Foi sempre utilizada a chave que tornava mais fácil a identificação do material coletado (Anexos).

Esse material, adequadamente preparado, foi depositado na Coleção Entomológica do Museu da Biodiversidade – MuBio da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), vinculada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), onde está disponível para estudos posteriores, como coleção de referência do Parque Nacional da Serra da Bodoquena.

## **3. Análise e discussão dos resultados**

Considerando os oito pontos de coleta, foi capturado um total de 182 machos de Euglossinae pertencentes a quatro gêneros diferentes, com a maior frequência de indivíduos coletados, no ponto denominado Afluente Poção (Tabela1).

*Eufriesea* foi o gênero mais abundante com (37,36%) sendo encontrada três morfoespécies, sp.1 com (35,71%), sp.2 com (1,09%) e sp.3 com (0,54%); seguida por *Euglossa* (31,86%) apresentando duas morfoespécies, sp.1 com (30,21%) e sp 2 com (1,64%); *Exaerete smaragdina* (Guérin-Méneville, 1845) com (28,57%) e *Eulaema nigrita* (Lepelletier, 1841) que apresentou a menor abundância (2,19%).

**Tabela 1** – Machos de Euglossinae coletados no Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Bonito-MS, de acordo com os diferentes pontos de coleta.

Locais	Nº de Morfoespécies	<i>Eulaema</i>	<i>Euglossa</i>	<i>Eufriesea</i>	<i>Exaerete</i>
<b>Faz. Pitangueiras</b>	2	0	0	1 (sp1)	6 (sp1)
<b>Faz. Arco-Íris</b>	1	0	0	0	7 (sp1)
<b>Rio Taquaral</b>	5	1 (sp1)	45 (sp1)	3 (1s1; 1sp2)	6 (sp1)
<b>Afluente Poção</b>	4	0	12 (11sp1; 1sp2)	61 (sp1)	26 (sp1)
<b>Afluente Salobra</b>	5	3 (sp1)	1 (sp1)	2 (1sp2; 1sp3)	1 (sp1)
<b>Mina Palmeirinhas</b>	1	0	0	0	2 (sp1)
<b>Rio 3</b>	1	0	0	0	1 (sp1)
<b>Morro Alto II</b>	2	0	0	1 (sp1)	3 (sp1)

Os resultados obtidos evidenciam que o Parque Nacional da Serra da Bodoquena, abriga uma grande diversidade de gêneros de Euglossinae, visto que foram encontrados quatro dos cinco existentes para essas abelhas, entretanto devido ao período de coleta de quinze dias (setembro 2009), o número de espécies amostradas ainda é pouco representativo quando comparado com outros inventários para os Euglossinae. De acordo com ANDENA *et al.* (2009), fatores locais que diferem entre áreas, tais como as interações e competição entre população, e interferência de zonas ao redor, influenciam e determinam a diversidade das espécies de abelhas em diferentes áreas, o que pode explicar a não homogeneidade em relação aos gêneros (Tabela 1), para os diferentes pontos de coleta. Sendo *Exaerete*, o único gênero frequente em todos os pontos amostrados.

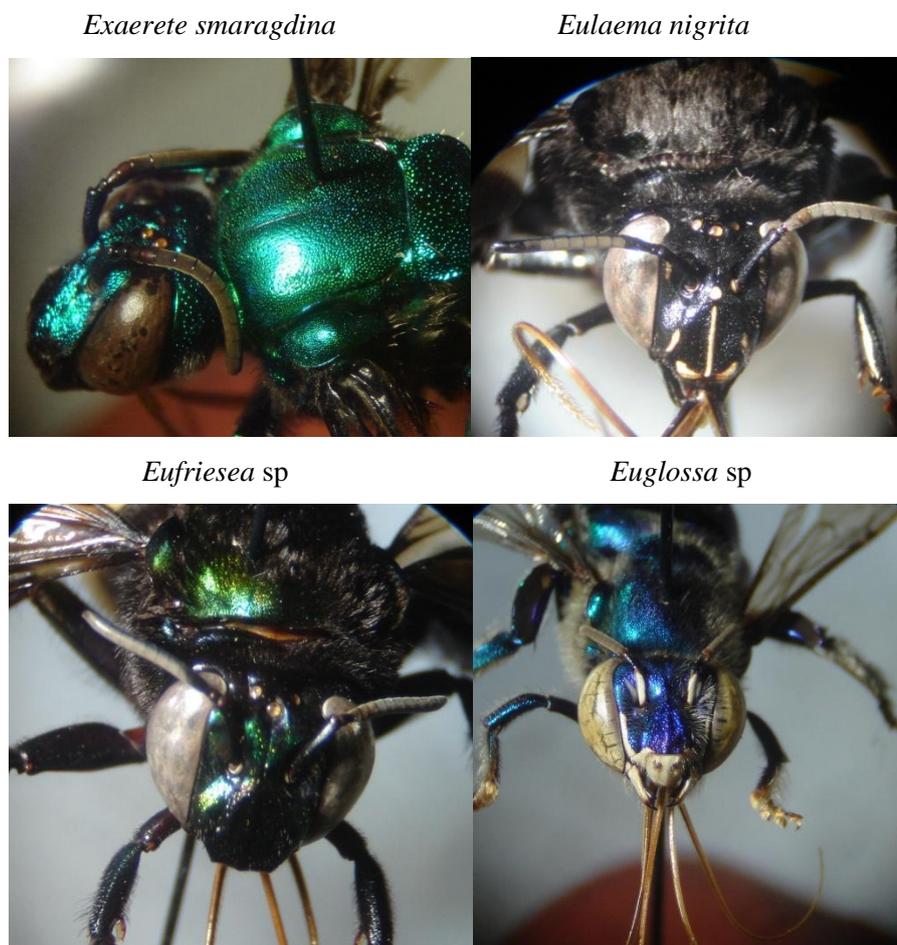
Os euglossíneos são muito diversificados e abundantes nas florestas, com poucas espécies restritas ou ocorrendo preferencialmente em outros ambientes (SILVEIRA *et al.*, 2002), como evidenciaram os resultados obtidos, com a presença de 4 gêneros dos 5 conhecidos para os Euglossinae, sendo eles em ordem decrescente de frequência: *Eufriesea*, *Euglossa*, *Exaerete* e *Eulaema* (Figura 3).

Estudos relacionados com a interação entre as plantas com seus visitantes florais podem indicar não só a importância das plantas na dieta e manutenção das populações destes visitantes, mas também mostrar a importância dos visitantes no processo de polinização e perpetuação das mesmas. Desta forma, o destino de muitas plantas depende da preservação de suas relações mutualísticas com os polinizadores e vice-versa (KEARNS & INOUE 1997).

Dos cinco gêneros, dois deles (*Exaerete* e *Aglae*) apresentam exclusivamente espécies que parasitam os ninhos de outras abelhas Euglossinae. Na amostragem realizada no PNSB, *Exaerete smaragdina*, abelha parasita de ninhos de *Eulaema* sp e de *Eufriesea* sp, foi uma

das espécies capturadas, assim como também foram capturados exemplares de *Eulaema* sp e *Eufriesea* sp. Trabalhos como o de REBÊLO & SILVA (1999), informam sobre a atratividade preferencial desses grupos pelas mesmas essências aromáticas, o que justifica a captura dos indivíduos pertencentes aos gêneros *Exaerete* e *Eulaema* com as mesmas iscas odores, provavelmente pela relação do parasitismo desenvolvido pelas *Exaerete*.

A maioria das espécies de Euglossinae é solitária, mas pelo menos algumas espécies do gênero *Euglossa*, e aparentemente todas as espécies de *Eulaema* constituem colônias com várias fêmeas, de acordo com SILVEIRA *et al* (2002).



**Figura 3.** Gêneros e espécies de Euglossinae encontrados no Parque Nacional da Serra da Bodoquena. Fotos: Jessica Amaral Henrique

LAURENCE & VASCONCELOS (2009) destacam que a fragmentação dos ambientes naturais pode alterar muitos processos ecológicos, dentre estes a polinização das plantas, onde a taxa de sucesso reprodutivo pode ser reduzida, uma vez que os polinizadores especializados podem desaparecer dos fragmentos.

Os euglossíneos, abelhas características de florestas úmidas, conhecidos como abelhas das orquídeas por serem polinizadores de diversas famílias de plantas, e específicos de algumas espécies, possuem grande importância para a manutenção, sobrevivência e desenvolvimento de determinados grupos vegetais, mantendo assim estreitas relações entre abelhas e determinadas plantas da região.

Aspectos relativos ao tamanho e à dinâmica populacionais, disponibilidade de locais de nidificação ou de recursos alimentares para as abelhas, podem influenciar na abundância e frequência de visitas e, conseqüentemente, na sua importância para a polinização (GAGLIANONE *et al.* 2010). Assim sendo, o autor ainda considera que as especificidades regionais devem ser observadas em programas manejo visando à conservação de polinizadores, inclusive em áreas de cultivo.

#### **4. CONCLUSÃO**

Dessa forma, conhecer a diversidade, a frequência e a sazonalidade dessas abelhas em regiões específicas, pode revelar espécies funcionais como bioindicadoras das condições ambientais, além da grande relevância das mesmas para a manutenção da diversidade da flora da região.

Portanto, acredita-se que com uma intensificação da amostragem dividida dentro de um período de 12 meses, a fauna de Euglossinae amostrada no Parque Nacional da Serra da Bodoquena, tornar-se-ia referência para esse grupo de abelhas, na área considerada.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMAN, J. D. Specificity and mutual dependency of the orchid-euglossine bee interaction. **Biological Journal Linnean Society**., London, v.20, p.301-314, 1983.
- ALVES-JÚNIOR, V.V.; BALESTIERI, J.B.P.; MORAES, M.M.B. Apifauna – Estudo de Casos, *in* Avaliação ambiental estratégica para O gás natural Aae/Gn - Ed. Interciência-RJ, 323 p. 2006.
- ANDENA, S. R.; NASCIMENTO, F. S.; BISPO, P. C.; MECCHI, M. R.; MATEUS, S.; BEGO, L. R. Bee communities (Hymenoptera: Anthophila) of the “Cerrado” ecosystem in São Paulo State, Brazil. **Genetics and Molecular Research**, 8 (2): 766-774, 2009.
- BALESTIERI, J.B.P.; RODRIGUES, D.P. Sazonalidade e abundância de machos de *Euglossa nigrita* Lepeletier 1841 (Hymenoptera: Euglossinae) coletados por meio de armadilhas no morro Urucum em Corumbá – MS. **XVI Congresso Brasileiro de Entomologia**, p.214 – Salvador, BA, 1997.
- BALESTIERI, J.B.P.; PEREIRA, M.S.; dos & SILVA, S.R. Machos de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) capturados por meio de essências artificiais associados a mata da Fazenda Paradoiro no município de Dourados-MS. **Monografia – DCB/CEUD/UFMS**, 29p. 2003.
- BEZERRA, C.P.; MARTINS, C.F. Diversidade de Euglossinae (Hymenoptera: Apidae) em dois fragmentos de Mata Atlântica na região urbana de João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**., 18: 823-835, 2001.
- BORROR, D.J.; DeLONG, D.M. **Introdução ao Estudo dos Insetos**. Ed. Edgar Blucher Ltda., p. 653, 1988.
- DRESSLER, R.L. Biology of the orchid bees (Euglossini). **Annual Review of Ecology and Systematics**.13: 373-394, 1982
- GAGLIANONE, M. C.; ROCHA, H. H. S.; BENEVIDES, C. R.; JUNQUEIRA, C. N.; AUGUSTO, S. C. Importância de Centridini (APIDAE) na polinização de plantas de Interesse agrícola: o maracujá-doce (*Passifora alata* CURTIS) como estudo de caso na região sudeste do Brasil. **Oecologia Australis**, 14(1): 152-164, Março, 2010.
- JANZEN, D. H. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. **Science**, v. 171, p.203-205, 1971.
- HEITHAUS, E.R. The role of plant-pollinator interactions in determining community structure. **Annals of Missouri Botanical**, 61: 675-691, 1974.
- KEARNS, C. A.; INOUE, D. W. Pollinators, flowering plants, and conservation biology - much remains to be learned about pollinators and plants. **BioScience**, 47: 297-307,1997.
- KIMSEY, L. S. The behavior of male orchid bees (Apidae, Hymenoptera, Insecta) and the question of leks. **Animal Behaviour**, v. 28, p. 996-1004, 1980.

KIMSEY, L. S. Generic relationships within the Euglossini (Hymenoptera: Apidae). **Systematic Entomology**., Oxford, v. 12, p.63-72, 1987.

LASALLE, J. & I.D. GAULD. Hymenoptera: Their diversity and their impact on the diversity of other organisms, p.1-26. In J. LaSalle & I.D. Gauld (eds.), Hymenoptera and biodiversity. Wallingford, **CAB International**, 348p, 1993

LAURANCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na amazônia. **Oecologia Brasiliensis**, 13(3): 434-451, 2009.

LOBO, H. A. S. Método de avaliação do potencial espeleoturístico do Parque Nacional da Serra da Bodoquena. **Caderno Virtual de Turismo**, vol. 7, n.3, 2007.

MICHENER, C.D. The Bees of the World. **Johns Hopkins University Press**, Baltimore, M.D., 2000.

MORATO, E.F.; CAMPOS, L.A.O.; MOURE, J.S. Abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) coletadas na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Entomologia**, 36: 767-771, 1992.

NEFF, J.L.; SIMPSON, B.B. Bees, pollination systems and plants diversity. In: LASALLE, J. E GAULD, I.D. (Ed.) Hymenoptera and biodiversity. Wallingford: **CAB Internacional**, p. 143 – 167, 1993.

NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F.A. Euglossine bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) of Atlantic Forest fragments inside an urban área in southeastem Brazil. **Neotropical Entomology**, 36: 186-191, 2007.

REBÊLO, J.M.M. História natural das Euglossineas, as abelhas das orquídeas. São Luis, **Lithograph**, 2001.

REBÊLO, J. M. M.; SILVA, F. S. Distribuição das Abelhas Euglossini (Hymenoptera:Apidae) no Estado do Maranhão, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.28, n. 3, p. 389-401, 1999.

ROUBIK, D.W.; BUCHMANN, S. L. Nectar selection by *Melipona* and *Apis melifera* (Hymenoptera: Apidae) and the ecology of nectar intake by bee colonies in a tropicalforest. **Oecologia**, 61: 1-10, 1984.

ROUBIK, D.W.; MORENO J.E.; VERGARA C.; WITTMANN, D. Sporadic food competition with the African honey bee: projected impacto n neotropicalsocial bees. **Journal of Tropical Ecology** 2: 97-111, 1986.

ROUBIK, D.W.; ACKERMAN, J. D. Long-term ecology of euglossine orchid-bees (Apidae: Euglossini) in Panamá. **Oecologia**, Berlin, v.73, p.321-333, 1987.

ROUBIK, D.W. Sibling species of *Glossura* and *Glossuropoda* in the Amazon region (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). **Journal of the Kansas Entomology Society**, 77: 235-253. 2004.

SANTOS, A.M.; SOFIA, S.H. Horário de atividade de machos de Euglossinae (Hymenoptera: Apidae) em fragmento de floresta Semidescridua no Norte do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, 24: 375:381, 2002.

SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R.; ALMEIDA, E.A.B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte, p. 25, 2002.

WILLIAMS, N. H.; WHITTEN, W. M. Orchid floral fragrances and male euglossine bees: methods and advances in the last sesquidecade. **The Biological Bulletin**, Woods Hole, v. 164, p. 355-395, 1983.

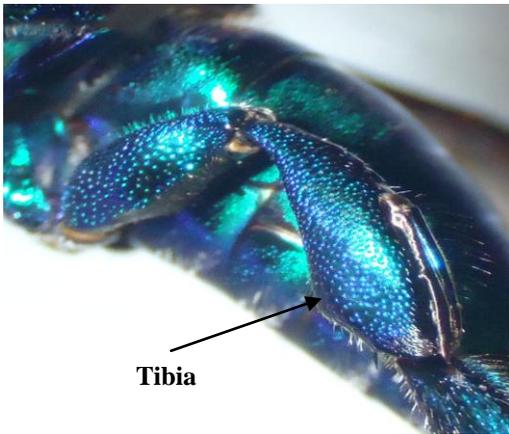
**ANEXO - Características morfológicas utilizadas na identificação de  
abelhas Euglossinae**



**Figura 1.a** *Exaerete smaragdina*



**Figura 1.b** Vista frontal de *E. smaragdina*



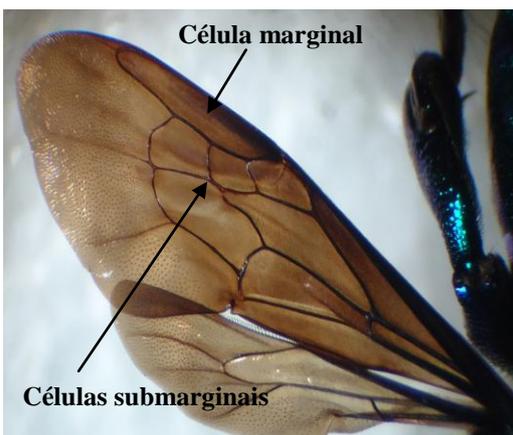
**Tibia**

**Figura 1.c** Tibia posterior de *Exaerete smaragdina*



**Escutelo**

**Figura 1.d** Escutelo apresentando três protuberâncias, o que caracteriza a espécie *smaragdina*



**Célula marginal**

**Células submarginais**

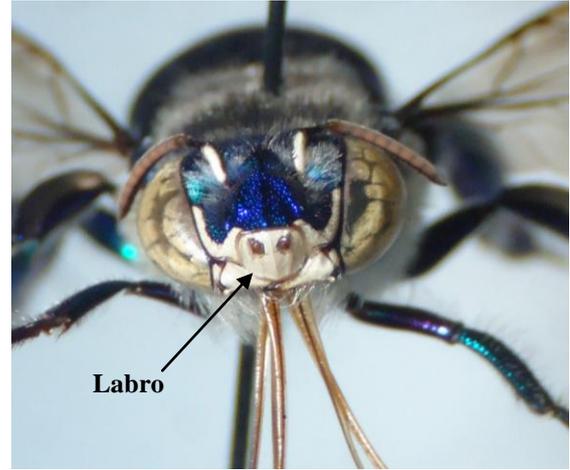
**Figura 1.e** Célula marginal, e Células submarginais da asa anterior de *E. smaragdina*



**Figura 1.f** Vista da face de *E. smaragdina*



**Figura 2.a** Gênero *Euglossa* sp (morfoespécie 1)



**Figura 2.b** Labro esbranquiçado de *Euglossa* sp (morfoespécie 1), sendo uma das principais características morfológicas do gênero



**Figura 2.c** Tíbia posterior de *Euglossa* sp (morfoespécie 1)



**Figura 3.a** Face de *Euglossa* sp (morfoespécie 2) apresentando o labro esbranquiçado, característico do gênero



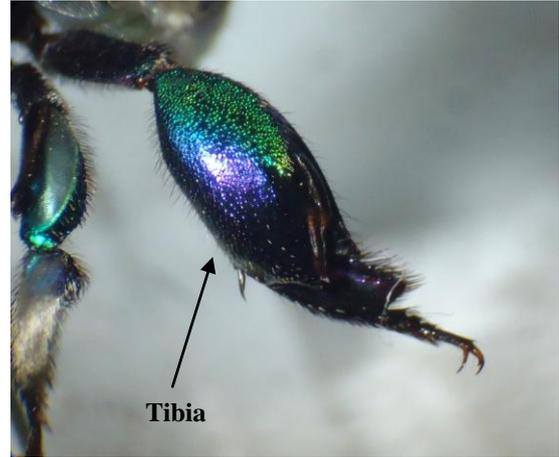
**Figura 3.b** Tíbia posterior de *Euglossa* sp (morfoespécie 2)



**Figura 3.c** *Euglossa* sp (morfoespécie 2)



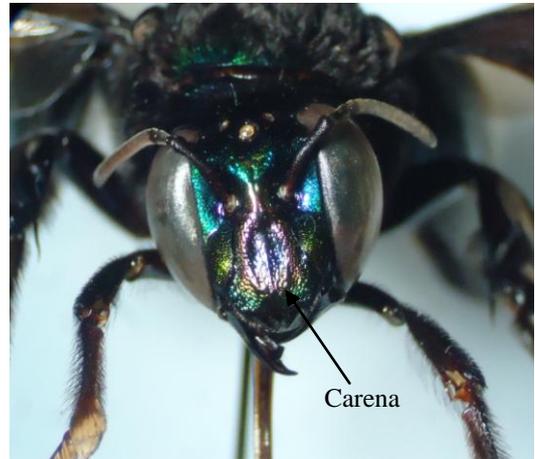
**Figura 4.a** Gênero *Eufriesea* sp (morfoespécie 1)



**Figura 4.b** Tíbia de *Eufriesea* sp (morfoespécie 1)



**Figura 4.c** Face de *Eufriesea* sp (morfoespécie 1)



**Figura 5.a** Face com carena mediana de *Eufriesea* sp (morfoespécie 2)



**Figura 5.b** Tíbia de *Eufriesea* sp (morfoespécie 2)



**Figura 6.a** Tíbia de *Eufriesea* sp (morfoespécie 3)



**Figura 6.b** *Eufriesea* sp



**Figura 7.a** *Eulaema nigrita*



**Figura 7.b** Face de *E. nigrita* com desenhos amarelos na face, o que caracteriza a espécie



**Figura 7.c** Vista lateral de *Eufriesea* sp



**Figura 7.c** Tíbia de *E. nigrita*



**Figura 7.d** *Eulaema nigrita*