



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**Abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em áreas do Pantanal
Sul-Mato-Grossense**

Priscila Vicente de Moraes



Campo Grande, MS
Outubro/ 2016

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**Abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em áreas do Pantanal
Sul-Mato-Grossense**

Priscila Vicente de Moraes

Dissertação apresentada à Fundação
Universidade Federal de Mato Grosso
do Sul, como requisito à obtenção do
título de Mestre em Biologia Animal.
Área de atuação: Sistemática e
Bionomia Animal.

Orientador: Dr. Nelson Rufino de Albuquerque

Co-orientadora: Dra. Aline Mackert dos Santos

Campo Grande, MS

Outubro / 2016

BANCA EXAMINADORA

(RESOLUÇÃO Nº, DE DE DE 2016)

Dr. Evandson Jose dos Anjos Silva

Dr. Douglas Caudeira Giangarelli

Dr. Rodrigo Pires Dallacqua

Dra. Anete Lourenço

Dra. Silvia Helena Sofia

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e irmãos que sempre me incentivaram, me educaram e me proporcionaram a oportunidade para que eu estudasse e conseguisse realizar esse mérito;

A toda minha família, pelo carinho;

Um agradecimento especial a minha co-orientadora Dra. Aline Mackert pela sua dedicação, incentivo, transmissão de conhecimentos e amizade que foram imprescindíveis na conclusão deste trabalho;

Ao João Carlos, pelo seu amor, companheirismo, apoio e compreensão durante o período do mestrado;

A Monique Campos, pelo companheirismo e auxiliar nas coletas;

A todos os colegas de mestrado, pelos momentos de convivência;

Aos professores do curso de Pós Graduação em Biologia Animal da UFMS, pelo inestimável tesouro de transmitir o conhecimento;

Ao meu orientador Dr. Nelson Rufino de Albuquerque, pela sua paciência e sua ajuda;

A CAPES, pelo apoio financeiro durante estes dois anos de curso de Pós Graduação;

Ao curso de Pós Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, por todo auxílio proporcionado;

E finalmente agradeço a DEUS por mais esta conquista em minha vida, me dando forças para superar mais uma fase.

RESUMO GERAL

ABELHAS EUGLOSSINA (HYMENOPTERA, APIDAE) EM TRÊS ÁREAS DO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE

A subtribo Euglossina tem ampla distribuição neotropical, ocorrendo em diferentes tipos de vegetação. Os machos de Euglossina são os únicos polinizadores de algumas orquídeas. Pouco se conhece sobre a diversidade de Euglossina ocupando áreas do Pantanal brasileiro. Assim, este trabalho teve como objetivo obter informações sobre a composição e a diversidade deste grupo de abelhas em três regiões do Pantanal Sul-matogrossense, no Brasil. Os resultados permitiram a construção de dois manuscritos intitulados: “Sazonalidade de machos de Euglossina no Parque Natural Municipal de Piraputangas” e “A comunidade de machos Euglossina comparando três regiões do pantanal sul-matogrossense”. As coletas foram realizadas em três áreas de estudo: Parque Natural Municipal de Piraputangas, Base de Estudos do Pantanal e Fazenda Panorama em Aquidauana. No primeiro capítulo as amostragens foram feitas no Parque Natural Municipal de Piraputangas mensalmente durante um ano e no segundo capítulo as três áreas foram amostradas em coletas intensivas de seis semanas. Todas as amostragens foram realizadas das 7:00 - 16:00. Para a amostragem utilizamos armadilhas carregadas individualmente com essências de eugenol, escatol, acetato de benzila, eucaliptol, vanilina, benzoato de benzila, cinamato de metila e beta-ionona. Ao avaliar a diversidade de abelhas Euglossina é evidenciada a composição e grau de diversidade presente nas regiões pesquisadas do Pantanal. No primeiro estudo, foram atraídos às iscas 469 machos de Euglossina de nove espécies distribuídos em quatro gêneros, sendo *Eulaema nigrita* a mais abundante. No segundo estudo foi registrado um total de 1409 indivíduos de oito espécies de Euglossina distribuídos em quatro gêneros nas três áreas amostradas e novamente *El. nigrita* se mostrou mais abundante. Eucaliptol e vanilina foram as essências mais atrativas para os machos de abelhas Euglossina capturados neste estudo. Assim adicionamos resultados importantes sobre a fauna de Euglossina na região do Pantanal, um bioma muito pouco inventariado.

Palavras-Chave: Diversidade, abelhas das orquídeas, Iscas-odores.

ABSTRACT

Euglossina bees (Hymenoptera , Apidae) areas in the Pantanal Sul-matogrossense

The Euglossina subtribe has extensive neotropical distribution, occurring in different vegetation types. Males of Euglossina are the only pollinators of some orchids. Little is known about the diversity of Euglossina occupying areas of the Brazilian Pantanal. Thus, this study aimed to obtain information on the composition and diversity of this group of bees in three regions of Mato Grosso do Sul Pantanal, Brazil. The results allowed the construction of two manuscripts entitled "Seasonality of Euglossina of males in the Municipal Natural Park Piraputangas" and "The community of Euglossina males comparing three regions of South matogrossense wetlands." Samples were collected in three areas of study: Municipal Natural Park Piraputangas, the Pantanal Research Base and Panorama Farm in Aquidauana. In the first chapter the samplings were made in Piraputangas Municipal Natural Park every month for a year and in the second chapter the three areas were sampled in intensive collecting six weeks. All sampling was performed between 7:00 am and 4:00 pm. For the sampling we use traps loaded individually with essences of eugenol, benzyl acetate, escatol, eucalyptol, vanillin, benzyl benzoate, methyl cinnamate and beta-ionone. In assessing the diversity of Euglossina bees, it was evidenced the composition and degree of diversity present in the surveyed areas of the Pantanal. In the first study, we attracted to the bait 469 males Euglossina of nine species of Euglossina from four genera, *Eulaema nigrita* being the most abundant. In the second study it was recorded a total of 1409 individuals of eight species of Euglossina from four genera in the three areas sampled and again *El. nigrita* was the most abundant and *E. marcii* the least abundant species. The most attractive essence in this study were eucalyptol and vanillin. The present study added important information about Euglossina fauna in the Brazilian Pantanal, a very little inventoried biome.

Keywords: Diversity, orchid bees, Baits-odors.

INTRODUÇÃO

A polinização é um dos principais processos biológicos, sendo de extrema importância para a reprodução e manutenção dos ecossistemas, sem o qual a maioria das espécies de angiospermas não se reproduz, incluindo muitas espécies vegetais cultivadas e utilizadas como alimento pelo homem (Buchmann & Nabhan, 1996). As abelhas, himenópteros da superfamília Apoidea, são os principais agentes polinizadores das angiospermas, contribuindo de forma eficiente na manutenção dos ecossistemas naturais (Buchmann & Nabhan, 1996; Rebêlo, 2001). A relevância da produção de mel, geléia real e cera torna-se pequena quando comparadas com a atividade de polinização, realizada por estes insetos (Michener, 2000).

As abelhas da subtribo Euglossina constituem um grupo com uma ampla distribuição na região Neotropical, onde representam um componente importante da fauna de polinizadores de florestas (Janzen, 1971; Dressler, 1982; Frankie et al., 1983). Estas abelhas são consideradas de porte médio a grande e atuam como agentes polinizadores de várias plantas, durante suas visitas florais em busca de recursos alimentares e odores para a manutenção de suas atividades.

Os machos destas abelhas são frequentemente encontrados visitando orquídeas, onde coletam fragrâncias florais (Dressler, 1968; Dressler, 1982), fato que levou a utilização do termo “abelhas das orquídeas” para este grupo de insetos. Atualmente a hipótese mais aceita para a coleta destas fragrâncias pelos machos sugere que estes compostos químicos sejam utilizados como sinais químicos em comportamentos de corte ou territoriais (Dressler, 1982; Williams & Whitten, 1983; Cameron, 2004). Os euglossíneos apresentam em sua maioria colorido metálico e em algumas espécies língua bastante longa (Dressler, 1982; Kimsey, 1987; Cameron, 2004).

Os Euglossina compreendem três gêneros coletores de pólen, *Euglossa* Latreille, 1802, *Eulaema* Lepeletier, 1841 e *Eufriesea* Cockerell, 1908, e dois gêneros de cleptoparasitas, *Exaerete* Hoffmannsegg, 1817 e *Aglæ* Lepeletier e Serville, 1825 (Moure, 1964, 1967; Kimsey, 1979). *Exaerete* e *Aglæ* abrangem abelhas cleptoparasitas de outras Euglossina e dependentes destas para construção de células e postura de ovos. Muito pouco é conhecido sobre a biologia dessas espécies, incluindo a relação parasita-hospedeiro e o comportamento reprodutivo.

O gênero *Euglossa* é o mais rico, com 104 espécies (Moure, 1967; Cameron, 2004), apresentando abelhas de porte pequeno a médio (8-19 mm). Possuem tegumento metálico e coloração que varia do verde ao azul, violeta e cobreado. Possuem glossa longa, cujo

comprimento pode ultrapassar em duas vezes o tamanho corporal. As abelhas do gênero *Eulaema* apresentam uma ampla distribuição (Kimsey & Dressler, 1986), e são caracterizadas principalmente pelo seu porte grande (18-31 mm) e robusto, alta pilosidade e uma coloração negra, podendo conter listras amarelas ou brancas no metassoma (Moure, 2000). *Eufriesea* é um gênero pouco conhecido, devido ao comportamento sazonal. Os indivíduos adultos somente são avistados durante poucos meses dentro da estação chuvosa (Dressler, 1982). São abelhas de porte robusto (13-27 mm), com uma coloração variada e vistosa. *Exaerete* é composto por abelhas cleptoparasitas de ninhos de *Eulaema* (Bennett, 1972; Garófalo & Rozen, 2001) e *Eufriesea* (Anjos-Silva et al., 2007). São indivíduos grandes (18-28 mm) e com um brilho verde, azul-esverdeado ou azul. O gênero *Aglae* é monotípico, sendo representado pela espécie *A. caerulea* Lepeletier & Serville, 1825. Possui um tamanho corporal que varia de 20-28 mm e brilho azulado. São cleptoparasitas de *El. nigrita* Lepeletier, 1841 (Cameron, 2004).

Dentro da classificação tradicional apresentada por Michener (1974; 2000; 2007), pode-se encontrar em Euglossina, espécies solitárias, comunais (apresentando fêmeas que nidificam no mesmo local, porém nenhuma cooperatividade); quasissociais (apresentam algum grau de cooperação na construção das células de cria e todas as fêmeas ovipositam); e semi sociais (quando apenas uma ou poucas fêmeas ovipõem e as demais fazem a manutenção do ninho).

O Pantanal é um dos mais valiosos patrimônios naturais do Brasil. Maior planície alagável continental do planeta – com aproximadamente 210 mil km², sendo que 140 mil km² em território brasileiro, em parte dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul – o Pantanal destaca-se pela riqueza da fauna, onde divide espaço 263 espécies de peixes, 122 espécies de mamíferos, 93 espécies de répteis, 1.132 espécies de borboletas e 656 espécies de aves (<<http://www.portalpantanal.com.br/>>). As chuvas fortes são comuns nesse bioma. Os terrenos, quase sempre planos, são alagados periodicamente por inúmeros corixos e vazantes entremeados de lagoas e leques aluviais. Na época das cheias estes corpos comunicam-se e mesclam-se com as águas do Rio Paraguai, renovando e fertilizando a região (<<http://www.portalpantanal.com.br/>>).

A vegetação do Pantanal não é homogênea e há um padrão diferente de flora de acordo com o solo e a altitude, constituindo um mosaico de três regiões distintas: amazônica, cerrado e chaco (paraguaio e boliviano). A vegetação de cerrado, com árvores de porte médio entremeadas de arbustos e plantas rasteiras, aparece nas alturas médias. A poucos metros acima das áreas inundáveis, ficam os capões de mato, com árvores maiores como o angico, o ipê e a aroeira (<<http://www.pantanal-brasil.com/flora.aspx>>).

No Pantanal, mais especificamente no estado de Mato Grosso, existem levantamentos de espécies deste grupo, podendo-se citar os trabalhos realizados por Anjos-Silva (2006, 2010) os quais confirmam a grande diversidade de espécies de Euglossina neste importante bioma brasileiro. Segundo Anjos-Silva (2006) o número de espécies registradas no Pantanal (Chapada dos Guimarães) quando comparado com levantamentos dos Euglossina realizados no Brasil, evidenciam que a mata seca de calcário é mais rica em espécies que outros locais do Brasil. Devido ao alto grau de preservação, o Pantanal Sul-Mato-Grossense constitui uma área extremamente promissora para estudos de levantamento de espécies de abelhas.

Anjos-Silva (2006) realizou um estudo sobre a fenologia das abelhas Euglossina 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; Anjos-Silva (2010) também realizou estudos sobre a comunidade das abelhas das orquídeas em fragmentos florestais na área urbana de Cuiabá.

No Mato Grosso do Sul, ainda são poucos os estudos com as abelhas Euglossina, com alguns destes tendo sido realizados por um grupo da UFGD/ Dourados (Lotchenko et.al 2014), onde foram feitas observações sobre a composição da fauna de Euglossina no Parque Nacional da Serra da Bodoquena, utilizando cores para atração dos machos. Este é o primeiro levantamento de espécies de Euglossina realizado em regiões distintas do Pantanal Sul Mato-Grossense utilizando as metodologias de iscas-odores, sendo esta iniciativa muito importante para o conhecimento da fauna brasileira de abelhas. Os resultados são o primeiro passo para que possam ser realizadas iniciativas que promovam a conservação destas espécies, além de permitir um maior conhecimento sobre a diversidade Euglossina no estado.

REFERÊNCIAS

- ANJOS-SILVA, E. J. 2006. 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. Ribeirão Preto/SP.
- ANJOS-SILVA, E. J. 2007. Occurrence of *Eulaema* (*Apeulaema*) *pseudocingulata* Oliveira (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) in the Platina Basin, Mato Grosso State, Brazil. *Neotropical Entomology*, 36 (3): 484-486.
- ANJOS-SILVA, E. J. dos; ANJOS-SILVA, E.J. 2010. *Eufriesea pulchra* Smith (Hymenoptera: Apidae: Euglossini): extended geographic distribution and filling gaps in Mato Grosso State, Brazil. . *Neotropical Entomology* (Impresso) .
- BENNETT, F.D. 1972. Observations on *Exaerete* spp. and their hosts *Eulaema terminate* and *Euplusia surinamensis* (Hymen., Apidae, Euglossinae) in Trinidad. *Journal of New York Entomological Society*, 80: 118-124.
- BUCHMANN, S.L. & NABHAN, G.P.. 1996. *The Forgotten Pollinators*. Island Press, Washington D. C. 292p.
- CAMERON, S.A. 2004. Phylogeny and biology of Neotropical orchid bees (Euglossini). *Ann. Rev. Entomol.* 49: 377- 404.
- DRESSLER, R.L., 1968. Pollination by euglossine bees. *Evolution*, 22: 202-210.
- DRESSLER, R.L., 1982. Biology of orchid bees (Euglossini). *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 13: 373-394.
- FRANKIE, G.W., HARBER, W.A., OPLER, P.A., BAWA, K.S., 1983. Characteristics and organization of a large pollination system in the Costa Rica dry forest. In: Jones, C.E., Little, R.J., *Handbook of Experimental Pollination Biology*. New York: Van Nostrand Reinhold Comp. pp. 411-47.
- GARÓFALO, C.A. & J.G. ROZEN Jr. 2001. Parasitic behavior of *Exaerete smaragdina* with descriptions of its mature oocyte and larval instars (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *American Museum Novitates*, 3349: 1-26.
- JANZEN, D.H., 1971. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plantas. *Science*, 171: 203-04.
- KIMSEY, L.S. & R.L. DRESSLER. 1986. Synonymic species list of Euglossini. *Pan-Pacific Entomologist*, 62: 229 236.
- KIMSEY, L.S. 1979. An illustrated key to the genus *Exaerete* with descriptions of male genitalia and biology (Hymenoptera: Euglossini, Apidae). *J. Kans. Entomol. Soc.*, 52: 735-746.
- KIMSEY, L.S., 1987. Generic relationships within the Euglossini (Hymenoptera: Apidae). *Syst. Entomol.*, 12: 63-72.

LOTCHENKO, J. C. P. JUNIOR, V. V. A., ROCHA, L. P., LIMA, F. V. O. (2014) estrutura e composição da comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em uma região de cerrado em Dourados (MS). Dourados: Cadernos de Agroecologia, v. 9, n. 4, nov.

MICHENER, C.D. 1974. The social behavior of the bees. A comparative study. Harvard University Press, Cambridge.

MICHENER, C.D. 2000. The bees of the world. Johns Hopkins, Baltimore, London.

MICHENER, C.D. 2007. The bees of the world. Johns Hopkins, Baltimore, London, 2ª ed. 972p.

MOURE, J.S. 1964. A key to the parasitic Euglossinae bees and a new species of *Exaerete* from Mexico (Hymenoptera-Apoidea). Rev. Biol. Trop., 15: 227-247.

MOURE, J.S. 1967. A check-list of the known euglossine bees (Hymenoptera, Apidae). Atas Simp. Biota Amazônica, 5: 395-415.

MOURE, J.S. 2000. As espécies do gênero *Eulaema* Lepeletier, 1841 (Hymenoptera, Apidae, Euglossinae). Acta Biológica Paranaense, 29(1-4): 1-70.

PANTANAL BRASIL. Flora. Disponível em: <<http://www.pantanal-brasil.com/flora.aspx>>. Acesso em: 21 de dezembro de 2012.

REBÊLO, J. M. M. 2001. História Natural das Euglossíneas – As Abelhas das Orquídeas. Editora Lithograf: São Luiz/MA. 2001. 152p.

WILLIAMS, N.H., WHITTEN, W.M., 1983. Orchid floral fragrances and male euglossine bees: Methods and advances in the last sesquidecade. Biol. Bull., 164: 355- 395.

Sumário

RESUMO GERAL	v
ABSTRACT	vi
INTRODUÇÃO	1
REFERÊNCIAS	5
CAPÍTULO I	16
Abundância e diversidade de machos de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) no Parque Natural Municipal de Piraputangas do Pantanal Sul Mato-Grossense	16
1. Introdução	18
2. Materiais e Métodos	20
2.1. Local de estudo	20
2.2. Captura de machos e identificação dos espécimes	22
2.3. Análise estatística	24
3. Resultados	25
4. Discussão	31
5. Conclusões	37
6. Referências	39
CAPITULO II	1
A comunidade de machos Euglossina (Hymenoptera, Apidae) comparando três regiões do Pantanal Sul-Mato-Grossense	1
1. Introdução	2
2. Material e métodos	4
2.1. Local de estudo	4
2.2. Trabalho de campo	7
2.3. Análise dos dados	9
3. Resultados	9
4. Discussão	17
5. Conclusões	22
6. Referências	24

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação é composta por dois capítulos, redigidos em formato de manuscrito, ambos os capítulos seguem as normas da revista *Apidologie*. Algumas normas, como por exemplo, inserir tabelas e figuras fora do corpo do texto, não foram seguidas para facilitar leitura.

CAPÍTULO I

Abundância e diversidade de machos de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) no Parque Natural Municipal de Piraputangas do Pantanal Sul Mato-Grossense

Priscila Vicente de Moraes^{1,4}, Nelson R. de Albuquerque², Aline Mackert dos Santos³

¹Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul 79070-900, Brasil

^{2,3}Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Campus do Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil

⁴Autor para correspondência: pri.moraes2012@hotmail.com

RESUMO: As abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) são importantes polinizadores de muitas espécies vegetais, principalmente para a família Orchidaceae. Este trabalho teve como objetivos verificar a riqueza de espécies de Euglossina e sua preferência por substâncias puras utilizadas como atrativos. O estudo foi conduzido em uma Unidade de Conservação localizada na cidade de Corumbá-MS, com amostragem passiva utilizando o modelo adaptado de garrafa PET, capturando 469 machos pertencentes a nove espécies e quatro gêneros, com a espécie *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841 apresentando maior abundância. Os resultados indicam alta riqueza de espécies de Euglossina para uma região pouco explorada e de ampla heterogeneidade espacial e provável compartilhamento de espécies entre as regiões de norte a sul do estado de Mato Grosso do Sul.

Palavras-chave: abelhas / levantamento / riqueza

1. Introdução

A sub-tribo Euglossina é amplamente distribuída pela América tropical, o grupo é mais rico e abundante nas florestas úmidas (Roubik, 2004), sendo que indivíduos de poucas espécies têm sido registrados em ambientes de vegetação mais aberta, como Cerrado e Caatinga (Dressler, 1982; Zanella, 2000).

É um grupo diversificado constituído de aproximadamente 240 espécies (Nemésio & Rasmussen 2011). Os Euglossina são parentes próximos das abelhas sem ferrão (Meliponina), mamangavas sociais (Bombina) e abelhas melíferas (Apina) compartilhando uma característica típica: a corbícula, estrutura específica para coleta e transporte de pólen. Porém, divergem na morfologia e comportamentos em relação aos seus grupos irmãos (Parra-H *et al.* 2006).

As abelhas Euglossina estão entre as mais vistosas integrantes pertencentes ao grupo Apoidea, devido a muitas dessas abelhas possuírem tamanho robusto e coloração metálica brilhante (Engel, 1999). São consideradas importantes polinizadoras de muitas espécies de plantas, principalmente da família Orchidaceae. Além das orquídeas, um considerável número de espécies pertencentes às famílias Araceae, Gesneriaceae, Solanaceae e Euphorbiaceae (Ackerman, 1983b; Williams & Whitten, 1983) são polinizadas por machos de Euglossina. Estes são atraídos por odores presentes em flores, que são coletados e armazenados nas suas pernas posteriores (Dodson 1970). A utilização dessas substâncias parece ter alguma função em sua biologia reprodutiva (Silveira *et al.*, 2002). Tal comportamento dos machos permite que estes sejam atraídos por alguns terpenóides e hidrocarbonetos aromáticos sintetizados em laboratórios (Maia & Silva, 2008). Peruquetti e colaboradores (1999) relataram o histórico dos compostos que passaram a ser

conhecidos e utilizados em iscas, tanto em coletas utilizando método ativo (com rede entomológica) quanto passivo (armadilhas).

Como mencionado anteriormente, a diversidade de Euglossina é maior em áreas de florestas úmidas, embora algumas espécies tenham ocorrência reconhecida para ecossistemas mais abertos, como savanas e caatinga. Além disso, quando se compara o estudo realizado no litoral paranaense com estudos mais ao norte do Brasil, pode-se verificar uma queda abrupta na diversidade de Euglossina em latitudes mais altas (Mattozo et al., 2011), uma vez que nos estados do Rio de Janeiro (Tonhasca Jr. et al., 2002) e Espírito Santo (Bonilla-Goméz, 1999) foram coletadas pelo menos vinte espécies. A maioria das espécies dos gêneros *Euglossa*, *Eulaema* e *Eufriesea*, possuem variada distribuição ao longo do ano, com as abelhas dos gêneros *Euglossa* e *Eulaema*, se mostrando ativas durante todos os meses, embora as estações tenham influência na abundância das espécies e *Eufriesea*, extremamente sazonais, estando ativas apenas no período chuvoso, por cerca de dois ou três meses de cada ano, passando assim, a maior parte do ciclo em diapausa pupal (Dressler, 1982; Silveira et al., 2002, Cameron, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo analisar a sazonalidade, abundância e diversidade de abelhas coletadas pelos métodos de coleta passivo, e observar a preferência essências artificiais em um fragmento de mata localizado no Parque Municipal de Preservação do Piraputangas, no município de Corumbá – Mato Grosso do Sul. O Pantanal sul-matogrossense constitui uma área extremamente promissora para estudos de levantamento de espécies de abelhas. O Parque Municipal de Piraputangas foi escolhido por ser uma região pouco explorada por pesquisas e é a única unidade de conservação de proteção integral existente na

região, numa faixa alongada no sopé dos morros de Santa Cruz e São Domingos (Tomas et al., 2010).

2. Materiais e Métodos

2.1. Local de estudo

O Pantanal compreende mais de 140.000 km², constituindo a maior planície inundável da Terra e a formação geológica mais recente da América do Sul (Godoi-Filho, 1986). A planície está situada no centro da América do Sul, sendo limitada ao norte pelas depressões Cuiabana e do Alto Paraguai, ao sul pelo rio Apa, a leste pelas serras da Bodoquena, Maracaju, Pantanal e São Gerônimo e a oeste pela região chaquenha (Amaral Filho, 1986). O clima é tropical quente, subúmido/seco (Aw de Köppen), com uma estação chuvosa e outra seca bem definidas. As chuvas são concentradas nos meses de novembro a março, com pico em dezembro e janeiro e há grande deficiência de água no inverno. A pluviosidade média varia de 1.000 a 1.400 mm ao ano. As temperaturas variam de 28-29°C no verão e 17-22°C no inverno. O regime hidrológico é caracterizado por um ciclo anual de cheia e vazante. A baixa declividade ao longo de toda a planície, associada ao regime de chuvas nas cabeceiras dos rios do planalto de entorno, tornam o ciclo hidrológico bastante complexo, com muita variação entre anos e entre regiões do Pantanal (PCBAP, 1997).

O local de coleta está situado no Parque Municipal de Piraputangas situado no município de Corumbá (19°14'24.70"S; 57°37'20.23"W) (Figura 1), tendo sido criado pelo Decreto n° 078 de 22.05.2003. Possui aproximadamente 1.300 ha de área e trata-se de uma Unidade de Conservação de uso indireto, conforme descrito

no Art. 3º da Lei 9985 de 18 de julho de 2000 que institui o SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

O acesso ao Parque se dá pela BR 262-MS na altura do Balneário São Domingos e pela estrada de Antônio Maria Coelho. Essas unidades do Parque são compostas por morros de relevo residual como a morraria do Urucum e do Amolar, sendo ladeados por grandes lagos, que regionalmente são conhecidos como baías, e pela planície de inundação (Ab'Saber, 1988). Nesses morros existem vários tipos de vegetação associados aos diferentes tipos de solo, relevo, hidrografia e outros fatores ambientais como o Cerrado (*sensu lato*), florestas estacionais semidecíduas e decíduas, vegetação de bancada laterítica e matas de galeria (Bortolotto et al., 1999; Pott et al., 2000). A área escolhida neste trabalho tem características predominantes de Cerrado, embora haja uma variação importante de solos e vegetação nesta região. As florestas estacionais ocupam grande parte dos morros, sobretudo na morraria do Urucum e do Conselho e em parte da morraria do Amolar. Essas florestas formam um *continuum* com a região da Chiquitania, na Bolívia, que possui uma das maiores áreas contínuas de floresta estacional decídua na América do Sul. Ocorrem lado a lado com áreas de cerrado em altitudes que variam de 300 a 1200 m (Killen et al., 1993), em padrão semelhante às florestas decíduas que ocorrem no Brasil Central (Ratter et al., 1998). Essas formações são importantes fontes de espécies para as áreas de floresta estacional que ocorrem na planície pantaneira sob forma de capões e cordilheiras que se configuram como ilhas florestais em meio à planície de inundação (Damasceno Junior et al., 1999).

Segundo a Classificação Climática de Köppen, cuja sistemática se fundamenta nos regimes térmico e pluviométrico e na distribuição das associações vegetais (Vianello & Alves, 1991), pode-se classificar a área de Corumbá como

pertencente ao tipo climático Awa, que abrange regiões onde predominam o clima tropical de altitude, megatérmico com a temperatura média dos meses mais frios superando os 18° C, e com inverno seco e verão chuvoso.

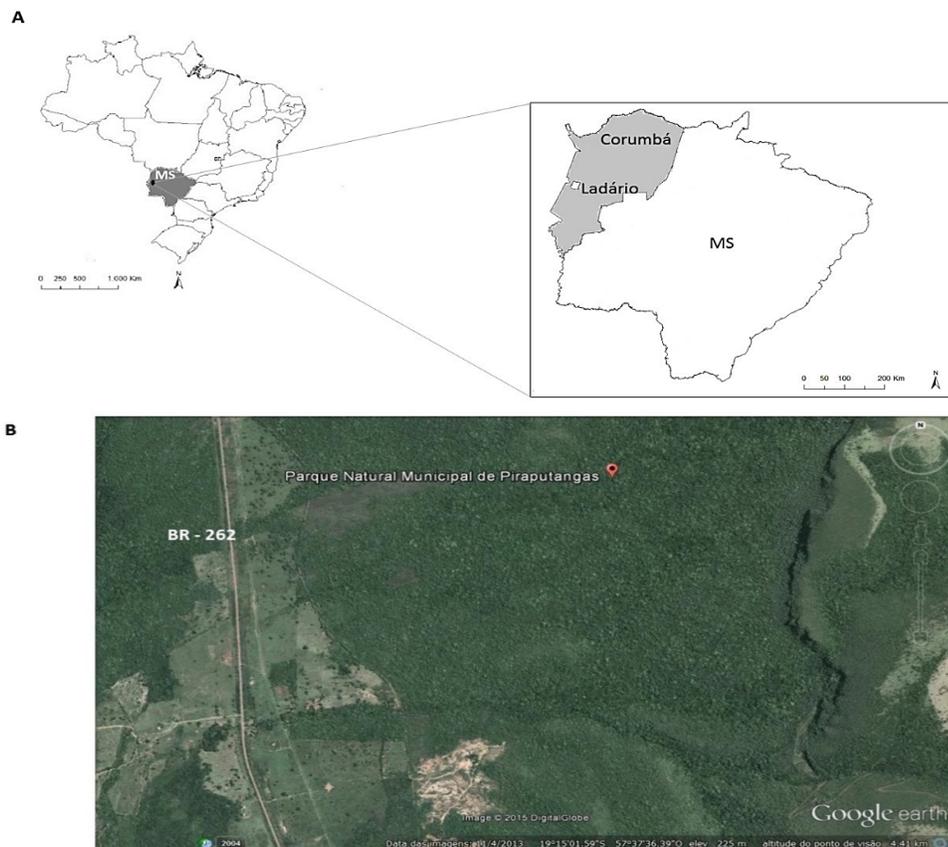


Figura 1: Localização da área de estudo. A) Mapa do Estado de Mato Grosso do Sul – Brasil, com a localização do município de Corumbá. B) Ponto de amostragem, na unidade de conservação Parque Natural Municipal de Piraputangas. Fonte: Google Earth.

2.2. Captura de machos e identificação dos espécimes

A metodologia para captura de machos de *Euglossina* foi baseada na descrita por Nemésio & Morato (2006). As armadilhas utilizadas consistiam em garrafas plásticas do tipo PET com três entradas, contendo no seu interior um chumaço de

algodão preso a um palito e umedecido com uma essência para cada isca a ser utilizada, as três entradas tinham o interior recoberto por cola e areia, convertendo-se em uma superfície de pouso mais áspera, evitando que a abelha deslizesse no aparato. O chumaço de algodão contendo a essência foi fixado por um palito de madeira preso ao topo da garrafa, deixando a isca aproximadamente na altura das aberturas (Figura 2).



Figura 2: Armadilha confeccionada a partir de garrafas pet que foi instalada na estação de coleta em locais selecionados. A seta indica o local onde está situado o algodão contendo a isca aromática.

Para atração dos machos foram utilizadas as 08 essências diferentes: vanilina, eugenol, eucaliptol (1,8-cineol), escatol, acetato de benzila, beta-ionona, benzoato de benzila e cinamato de metila. Tais substâncias são puras e têm se mostrado bastante atrativas para um grande número de espécies de Euglossina (Williams & Dodson 1972; Janzen et al.1982; Pearson & Dressler 1985; Rebêlo & Garófalo 1991, Nemésio & Morato 2006).

As armadilhas foram instaladas a uma altura de 1,5 metros do solo e a uma distância aproximada de 2 metros uma da outra, preferencialmente ao abrigo da insolação direta. As coletas foram realizadas mensalmente de fevereiro/2013 a fevereiro/2014, o mês de janeiro de 2014 não pode ser amostrado por conta de

chuvas consecutivas, condições climáticas que não são favoráveis na atividade das abelhas. As armadilhas eram mantidas em campo durante o período de 24 horas, realizando um dia de coleta em cada mês de amostragem.

As abelhas coletadas foram montadas em alfinetes entomológicos contendo uma etiqueta onde foram incluídos todos os dados pertinentes ao indivíduo. O material foi submetido à secagem em estufa à 50°, durante 24 horas, após as quais foi mantido em gavetas entomológicas para posterior identificação em estereomicroscópio, estas estão armazenadas no Laboratório de Zoologia UFMS – Campos do Pantanal. A classificação dos espécimes de *Euglossina* coletados foi feita até o nível de espécie, utilizando chaves dicotômicas (Nemésio, 2009; Rebêlo & Moure, 1995) e por comparação com material de referência armazenado em nosso laboratório.

2.3. Análise estatística

Os dados de ocorrência de espécies de *Euglossina* em cada área foram tabulados em uma matriz de presença e ausência. A partir desta matriz foi realizada análise de *Cluster*, pelo método de média de grupo usando o índice de Bray-Curtis, para a determinação de agrupamentos de locais de ocorrência das espécies de *Euglossina*. A diversidade de espécies no sítio de coleta foi calculada usando o índice de Shannon–Wiener (Poole 1974) usando o índice de diversidade (J') de Pielou (1977). Os valores variando de 0 a 1, sendo que 1 corresponde a situação em que todas as espécies são igualmente abundantes. Um PCA (Análise de Componente Principal) foi calculado para representar um conjunto de dados por uma matriz de n registros por p atributos, que podem estar correlacionados, e sumariza esse conjunto por eixos não correlacionados (componentes principais) que são uma

combinação linear das p variáveis originais. Estes testes foram realizados no programa estatístico Past versão 2.17c. O índice de Shannon (H') e a equitabilidade de Pielou (J) são muito utilizados para avaliar a diversidade e a dominância das comunidades de espécies.

3. Resultados

Durante o período de coleta foram atraídos às iscas 469 machos pertencentes a nove espécies e quatro gêneros: *Eufriesea*, *Euglossa*, *Eulaema* e *Exaerete* de Euglossina. O gênero *Eulaema* foi o mais abundante, embora representado apenas pela espécie *Eulaema (Apeulaema) nigrita* Lepeletier, 1841. O gênero *Euglossa* foi o mais diverso, representado por cinco espécies: *Euglossa (Euglossa) melanotricha* Moure, 1967; *Euglossa (Euglossa) fimbriata* Moure, 1968; *Euglossa (Euglossa) carolina* Nemésio 2009; *Euglossa (Euglossa) securigera* Dressler, 1982; *Euglossa (Euglossa) leucotricha* Rebêlo & Moure, 1996. As espécies menos abundantes foram a *Exaerete smaragdina* Guérin, 1844 e *Eulaema (Apeulaema) marcii* Nemésio, 2009, representadas com quatro espécimes cada (0,9% da amostra) (Tabela 1).

Tabela 1: Abundância das espécies de *Euglossina* coletados no Parque Municipal de Piraputangas – Corumbá, MS, com o uso de iscas-odores, durante os meses de Fevereiro/2013 a Fevereiro/2014.

Espécies	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	FEV	TOTAL POR ESPÉCIE	%
<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i> Lapeletier, 1841	44	50	13	5		12		1	9	31	32	19	197	42,0
<i>Euglossa (Euglossa) melanotricha</i> Moure, 1967	41	3	10	2		4		3	10	30	45	3	151	32,2
<i>Euglossa (Euglossa) fimbriata</i> Moure, 1968	1		2					2	6	7	30	13	61	13,0
<i>Euglossa carolina</i> Nemésio 2009	5		1							5	10	2	23	4,9
<i>Euglossa (Euglossa) securigera</i> Dressler, 1982	10	1	1							3	1		16	3,4
<i>Euglossa (Euglossa) leucotricha</i> Rebêlo & Moure, 1996		4	2									1	7	1,5
<i>Eufriesea auriceps</i> (Friese, 1899)	3	1							1			1	6	1,3
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guérin, 1844)									3			1	4	0,9
<i>Eulaema (Apeulaema) marcii</i> Nemésio, 2009	2			1					1				4	0,9
Total	106	59	29	8	0	16	0	6	30	76	118	40		

Ao registro de ocorrência dos machos, durante os 12 meses de coleta, pode-se observar que existe um pico de atividade nos meses de outubro a dezembro (Figura 3A), e os meses que apresentaram menor número de visitas nas iscas foi maio a setembro, o que pode ser explicado devido às condições climáticas: clima mais frio e ventos nos dias de coleta, e período de sucessivas queimadas (setembro) sendo que nos meses de junho e agosto não foi coletado nenhum indivíduo. Por outro lado, a maior abundância de machos no período de outubro a dezembro reflete a grande quantidade de machos das espécies *Eulaema nigrita* e *Euglossa melanotricha* coletados nestes meses (Figura 3B).

Eulaema nigrita foi a espécie mais constante nas iscas (n=197 machos), aparecendo em todos os meses de coleta, exceto em julho e agosto. O pico de atividade da espécie *Eulaema nigrita* foi observado nos meses de novembro e

dezembro (Figura 3), meses com a umidade mais elevada e pico de floração. *Euglossa melanotricha* foi a segunda mais abundante neste estudo (n= 151 machos) com presença nas iscas durante os mesmos meses da *El. nigrita*.

Em relação às espécies *Euglossa carolina*, *Exaerete smaragdina* e *Eulaema marcii*, foram coletados poucos indivíduos, aparecendo durante cinco meses, com pico de presença de outubro a fevereiro. Sendo a *Exaerete smaragdina* a única representante do gênero.

A espécie *Eufriesea auriceps* também foi a única representante do gênero encontrada nesta região, representada por apenas 6 indivíduos.

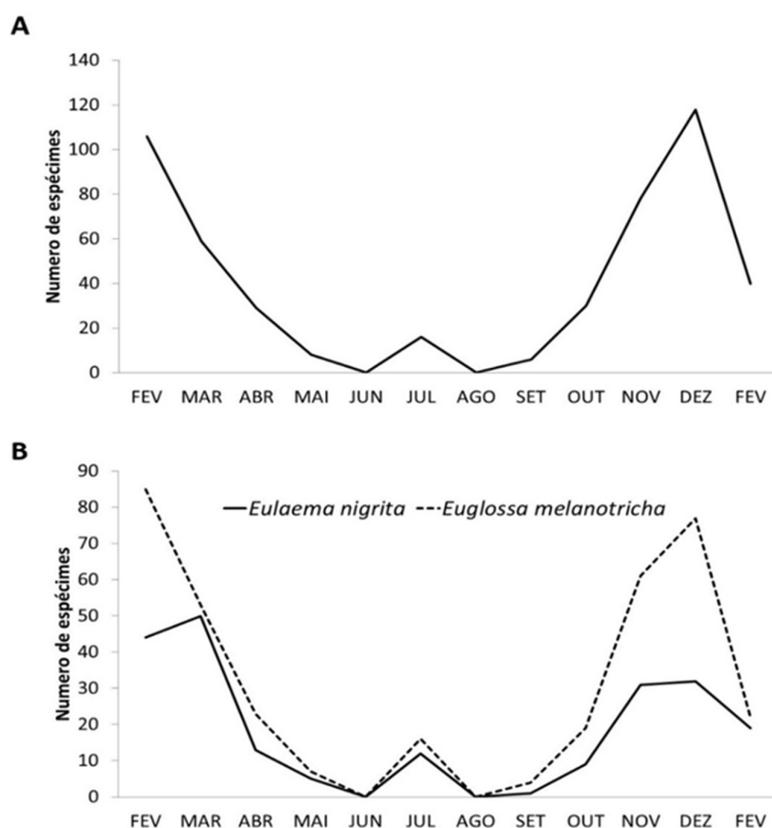


Figura 3:(A) Distribuição anual de machos Euglossina coletados com o uso de iscas-odores no Parque Municipal de Piraputangas, durante os meses de fevereiro/2013 a fevereiro/2014. (B) Distribuição anual de machos de Euglossina das duas espécies mais abundantes coletadas.

A temperatura média mensal, assim como a umidade média e a precipitação nas áreas estudadas apresentaram variações ao longo do período amostrado, e o número de indivíduos coletados apresentou correspondência com a média da precipitação mensal, aumentando proporcionalmente (Figura 4). Dados de precipitação e temperatura obtidos junto ao Cemtec – Centro de Monitoramento de Tempo, do Clima e dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul - revelaram que o início das chuvas no ano de coleta foi no mês de outubro, logo em seguida ocorreu o pico de atividade de abelhas *Euglossina* (Figura 4). Em relação às médias térmicas, observaram-se as máximas e mínimas mensais, durante o período de coleta, identificando que não houve grande variação da temperatura, oscilando entre 23°C e 36°C em média.

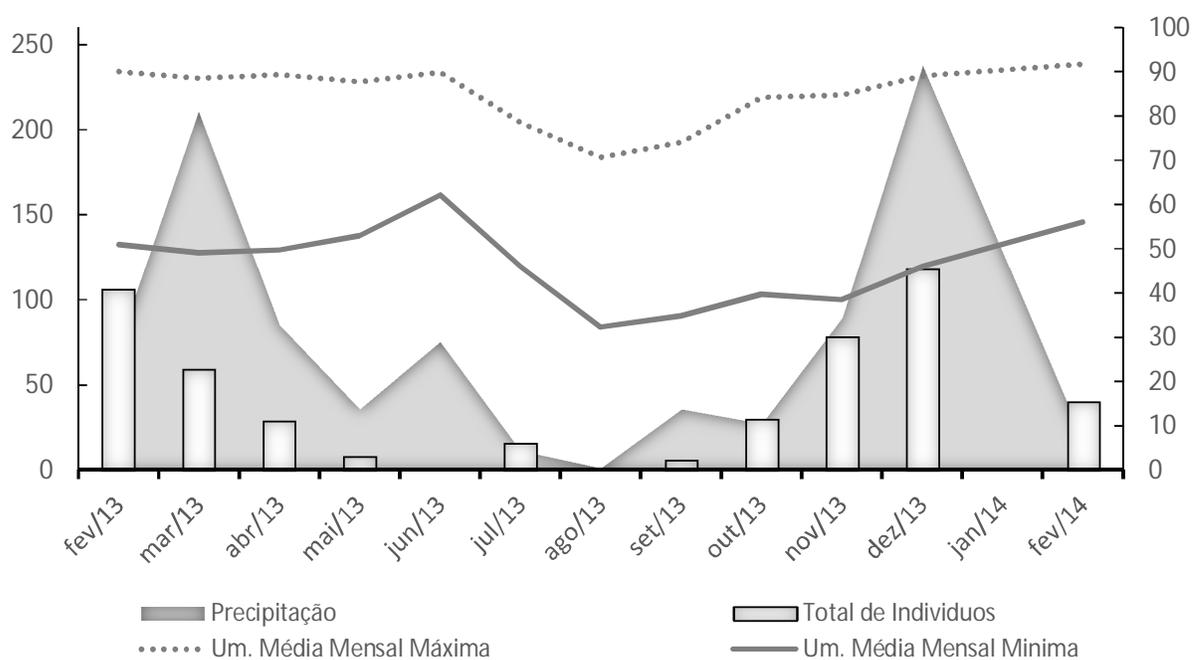


Figura 4: Dados de precipitação pluviométrica, umidade relativa máxima e mínima mensais, relacionados com o número total de indivíduos coletados no Parque Piraputangas – Corumbá, MS. Fonte: Cemtec – Centro de monitoramento de tempo, do clima e dos recursos hídricos de Mato Grosso do Sul.

Uma PCA (Análise de Componentes Principais) foi realizada para visualizar se os fatores climáticos influenciam a distribuição sazonal dos machos, assim como a abundância destes (Figura 5). É possível observar que a precipitação foi o fator que influenciou na atividade dos machos durante os meses de dezembro a junho e durante os meses de setembro a fevereiro/14 o fator foi a umidade relativa, confirmando que a temperatura da região pouco influencia na presença e ausência dos machos de *Euglossina*.

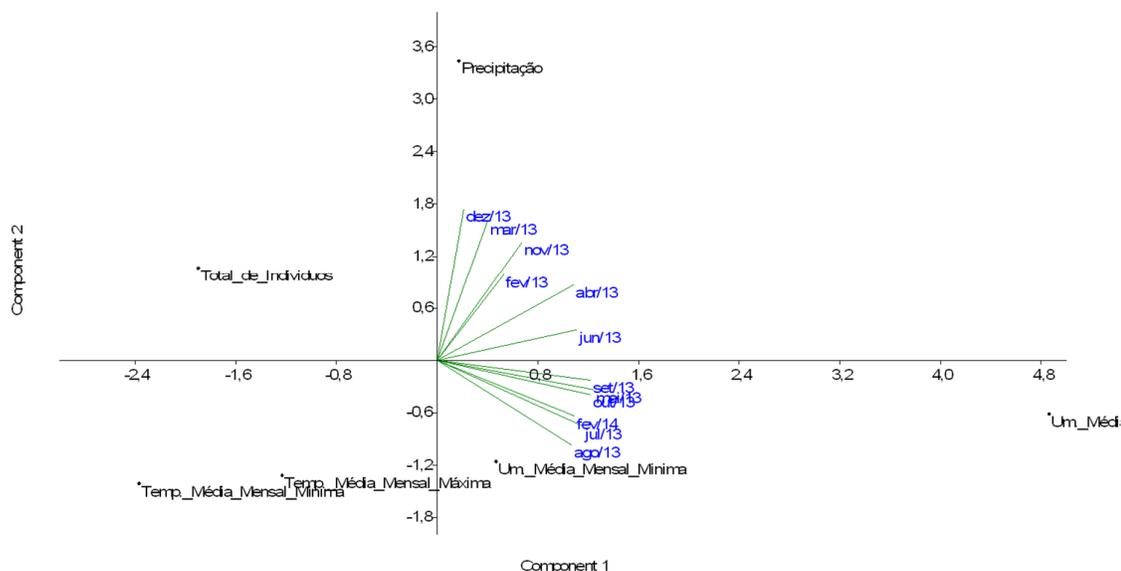


Figura 5: Análise dos Componentes Principais (PCA) comparando os dados climáticos mensais com o total de indivíduos. Precipitação relacionada com os meses que tiveram maiores abundâncias de machos coletados.

Das sete essências utilizadas neste estudo, a vanilina foi a responsável pela atração da maior quantidade de espécimes, porém estes pertenciam apenas à duas espécies. No entanto, *Eulaema nigrita* com 144 indivíduos capturados, foi a espécie mais abundante nesta essência, O mesmo ocorreu com a essência benzoato de benzila, por ter atraído em abundância a espécie *Euglossa melanotricha* (79 indivíduos), a segunda espécie mais coletada neste estudo. A essência que atraiu maior diversidade e se mostrou atrativa durante todo o período de coleta foi o

eucaliptol (8 espécies). A beta-ionona também se mostrou bastante atrativa (6 espécies) porém, com poucos indivíduos (Tabela 2). *Ef. auriceps* foi coletada na essência de eugenol e mostrou sazonalidade mesmo com poucos indivíduos capturados.

Tabela 2: Abundância de machos de abelhas Euglossina capturados nas iscas-odores de eucaliptol (Eu), beta-ionona (Bi), eugenol (E), benzoato de benzila (Bb), vanilina (Va), escatol (Es) e acetato de benzila (Ab) no Parque Natural Municipal de Piraputangas, Corumbá – MS, durante os meses de fevereiro/2013 a fevereiro/2014.

ESPÉCIES	Eu	Bi	E	Bb	Va	Es	Ab	Total
<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i> Lepeletier, 1841	37				144	17		198
<i>Eulaema (Apeulaema) marcii</i> Nemésio 2009	1	2					1	4
<i>Eufriesea auriceps</i> Friese, 1899			5		1			6
<i>Exaerete smaragdina</i> Guérin, 1844	2		2					4
<i>Euglossa securigera</i> Dressler, 1982	4	3	7			2		16
<i>Euglossa fimbriata</i> Moure, 1968	20	2	1	2		35		60
<i>Euglossa carolina</i> Nemésio, 2009	5	15		3				23
<i>Euglossa melanotricha</i> Moure, 1967	16	5	56	74				151
<i>Euglossa leucotricha</i> Rebêlo & Moure, 1996	5	2						7
Total por essência	90	29	71	79	145	54	1	

4. Discussão

A riqueza de espécies encontrada neste estudo foi semelhante à encontrada em outros levantamentos realizados no Cerrado (Ferreira e Silveira, 2011; Antonini et al., 2016; Rebelo e Cabral, 1997; Alvarenga et al., 2007; Nemésio e Faria Jr., 2004), no domínio da Mata Atlântica nos estados de Minas Gerais (Nemésio 2003; Nemésio e Silveira, 2007a; 2010), São Paulo (Rebêlo e Garófalo, 1997) e Paraná (Sofia e Suzuki, 2004). O Pantanal é caracterizado por ser relativamente de mata aberta, 15-25 m de altura, e possuem climas de duas estações bem definidas, seco e chuvoso. Isto sugere que a riqueza de espécies de regiões do Cerrado é comparável aos do chamado "Florestas do interior" existentes na Mata Atlântica.

Eulaema nigrita foi a espécie mais constante nas iscas, com 192 indivíduos ao longo do período de estudo. Esta espécie é considerada uma das mais frequentemente encontradas no Cerrado (Nemésio e Faria Jr., 2004), possivelmente por ser uma espécie dita como típica de paisagens abertas e relativamente secas. Contudo, pode ser encontrada também na zona de transição entre o Cerrado e a Floresta Amazônica (Justino e Augusto, 2010). *Eulaema nigrita* tem também sido apontada como uma espécie indicadora de ambientes perturbados (Peruquetti et al., 1999; Carvalho Filho, 2010), isto se deve provavelmente a sua plasticidade fisiológica, o que a torna resistente às condições de estresse ambiental (Freitas, 2009). Entretanto, deve-se ressaltar que a dominância de uma área por uma única espécie pode refletir apenas a abundância dessa espécie na estrutura da comunidade, assim como a maior abundância desta espécie em áreas abertas (Souza et al., 2005).

Regiões de Cerrado apresentam uma riqueza de espécies inferior quando comparado com a Amazônia e a Mata Atlântica. Por exemplo, Cardoso Jr (2010) coletou 1778 machos de abelhas Euglossina, pertencentes a quatro gêneros e dez espécies na Serra da Forquilha (Mata Atlântica). Poucos estudos foram realizados em regiões de cerrado, considerando ser um importante bioma (Alvarenga et al., 2007; Farias e Silveira, 2011; Ferreira et al., 2011; Justino & Augusto, 2010).

Alguns trabalhos mostram que a subtribo Euglossina é sensível à degradação ambiental (Powell e Powell, 1987; Morato, 1994; Brosi 2009; Rosa et al., 2015), sendo que a riqueza de espécies de abelhas Euglossina em áreas de vegetação aberta é muito reduzida. Neves e Viana (2003) encontraram apenas sete espécies em sete áreas amostradas na caatinga, enquanto 33 espécies foram coletadas na Mata Atlântica perto da costa.

Ex. smaragdina apresentou poucos indivíduos neste levantamento, semelhante a levantamentos realizados no bioma Cerrado onde ela é comumente ausente ou representada por poucos indivíduos (Alvarenga et al., 2007; Freitas, 2009; Justino & Augusto, 2010; Farias & Silveira, 2011), sendo uma espécie cleptoparasita de ninhos de *El. nigrita* (Roubik & Hanson, 2004), com sua ocorrência possivelmente relacionada com a abundância destes ninhos (Viotti et al., 2013).

A espécie *Eufriesea auriceps* possui um padrão sazonal como observado em outros trabalhos, em geral, apresentando de dois a quatro meses de atividade (Dressler, 1982; Janzen et al. 1982; Ackerman, 1983; Sofia et al., 2004). Neste trabalho foram encontrados apenas seis indivíduos desta espécie, número inferior para o que foi encontrado nos mesmos períodos do ano no perímetro urbano de Corumbá – MS, onde foram coletados 129 indivíduos (Moraes, 2012). Essa variação

na abundância de *Ef. auriceps* pode ter ocorrido pela quantidade de recursos ser diferente ou dados climáticos que variam ao longo dos anos.

Os resultados referentes à espécie *Euglossa melanotricha* apresentar sazonalidade são recentes, Knoll e Penatti (2012) também coletaram em abundância *El. nigrita* e *Eg. melanotricha* em região de cerrado no sudeste de São Paulo, também mostrando sazonalidade para a espécie *Eg. melanotricha*, utilizando os mesmos métodos deste trabalho. Anjos-Silva (2006) coletou um total de 40 indivíduos em três áreas do estado de Mato Grosso, com um esforço amostral maior. Neste trabalho foi coletado um total de 151 machos, uma abundância elevada para a região.

Segundo outros levantamentos realizados no mesmo bioma que este estudo, cerca de 13 espécies de Euglossina foram amostradas em áreas de cerrado (Neves & Viana 2003 ; Nemésio & Faria Jr, 2004). No entanto, em um levantamento realizado por Anjos-Silva (2006) 21 espécies de Euglossina foram amostradas no Parque Nacional de Chapada dos Guimarães - MT. Em comparação com as espécies amostradas neste trabalho, seis delas foram encontradas no presente estudo (*Euglossa carolina*, *Euglossa fimbriata*, *Euglossa melanotricha*, *Euglossa securigera*, *Eulaema nigrita*, *Eulaema marcii*).

Euglossa carolina é uma das espécies mais abundantes em levantamentos no litoral do sudeste e nordeste do país (Viana et al., 2002; Souza et al., 2005; Aguiar e Gaglianone, 2008; 2012; Rocha-Filho e Garófalo, 2013). E mesmo utilizando a isca-odor cineol neste estudo, composto relatado mais atrativo para esta espécie, a abundância foi relativamente baixa. Comparando resultados realizados em áreas de Cerrado, este estudo coletou uma abundância desta espécie pouco acima que outro estudo recente de Faria e Silveira (2011) que realizaram as coletas em uma área de

cerrado em Minas Gerais, onde foi capturado 3 indivíduos das espécie, porém neste estudo foram capturados 23 espécimes.

Em trabalho realizado por Lotchenko et al. (2014) em regiões de cerrado no município de Dourados, a espécie *Eufriese auriceps* foi capturada tanto em área aberta quanto em mata fechada, com 19 machos capturados. Neste estudo foi encontrada uma abundância menor, com apenas 6 indivíduos, sendo esta a única espécie do gênero, semelhante também ao trabalho de Lotchenko et al. (2014).

Oliveira (2000) enfatizou que existe relativa carência de amostragem para o gênero *Eulaema* para o cerrado, o mesmo acontece para o Pantanal sul mato-grossense, assim como para os demais gêneros da tribo.

O padrão da abundância de abelhas foi similar a outros trabalhos realizados nos neotrópicos, com poucas espécies representadas por muitos indivíduos ou muitas espécies representadas por poucos indivíduos (Oliveira e Campos, 1995; Nemésio e Faria Jr., 2004; Sofia et al., 2004; Alvarenga et al., 2007; Aguiar e Gaglianone, 2008; 2012; Silveira et al., 2011; Knoll & Penatti, 2012; Viotti et al., 2013) tendo dominância de espécies com uma ampla distribuição geográfica.

Os resultados sobre as relações climáticas sugerem que a presença das abelhas Euglossina independe da variável térmica, mas é influenciado pelas variações de umidade, fato observado também por Frank et al. (1983). Santos e Sofia (2002) observaram que as variações de temperatura, umidade e exposição à luz solar influenciaram diretamente na atividade das Euglossina. Provavelmente, para regiões do Pantanal, a diversidade e abundância do grupo seja maior na estação úmida, em decorrência do aumento de recursos florais.

Pesquisas mostraram que existe correlação entre a atividade dos euglossíneos e a temperatura ambiente (Rebêlo e Garófalo, 1991; Bezerra e

Martins, 2001). Entretanto, outros fatores bióticos e abióticos parecem também influenciar a atividade dos machos (Oliveira, 1999; Silva e Rebêlo, 2002). Os bióticos poderiam estar envolvidos na determinação dos horários de atividade, como, por exemplo, a disponibilidade de substâncias odoríferas das plantas. Tonhasca et al. (2002) argumentam que visitas temporais de grupos de algumas espécies de *Euglossina* às iscas-odores podem ser ocasionadas por fatores abióticos diversos, tais como mudanças na velocidade e direção do vento, nebulosidade e temperatura. Além desses fatores, possíveis variações nas capturas de machos poderiam estar relacionadas com o comportamento de agregação de machos euglossíneos (Tonhasca et al., 2002).

Em geral, as abelhas *Euglossina* realizam suas visitas às essências em temperaturas mais elevadas; Santos e Sofia (2002) observaram uma temperatura mínima de 22°C na região de Londrina-PR. No Pantanal as médias térmicas geralmente estão acima deste mínimo, o que sugere que além da temperatura outros fatores como: umidade relativa e qualidade do ar estejam interferindo também na atividade desses indivíduos. Segundo Oliveira (1999), é possível que vários fatores bióticos e abióticos possam influenciar nas atividades das abelhas *Euglossina*. Considerando-se que a atividade desses machos está relacionada à coleta de perfumes florais (Dressler, 1982), um dos fatores limitantes de suas atividades é a disponibilidade de recursos, que seguramente é limitado ao longo ano.

A essência que atraiu maior diversidade foi eucaliptol. O eucaliptol, também conhecido como cineol, é frequentemente citada por vários autores como generalista, porque além de atrair um grande número de indivíduos, proporciona a

elevada captura de machos dessas espécies (Bezerra e Martins, 2001; Silva e Rebêlo, 2002).

No Brasil, o cineol também se mostrou mais atrativo na Floresta Amazônica (Powell e Powell, 1987; Becker et al., 1991; Morato et al., 1992; Morato, 1994; Silva e Rebêlo, 1999; Rebêlo e Silva, 1999), na Floresta Atlântica (Bezerra e Martins, 2001), em mata semidecídua (Rebêlo e Garófalo, 1991; 1997), em mata ciliar (Neves e Viana, 1999), e em dunas litorâneas (Viana et al., 2002).

Neste estudo a espécie *Eufriesea auriceps* foi coletada exclusivamente pela isca-odor de eugenol. Para alguns autores (Ricklefs et al., 1969; Ackerman, 1983; Pearson e Dressler, 1985; Roubik e Ackerman, 1987) os machos de certas espécies não seriam atraídos às armadilhas com essências nos ambientes amostrados na América Central. Rebêlo e Garófalo (1991; 1997) indicaram que os machos de *Ef. auriceps* (Friese 1899) (*Ef. violascens*) e de *Eg. townsendi* não foram atraídos às iscas-odores, embora tenha sido registrado em ninhos-armadilha no mesmo sítio de amostragem (Garófalo et al., 1993). Anjos-Silva (2006) no Pantanal de Mato Grosso também coletou *Ef. auriceps* em isca-odor, estes foram atraídos ao cineol, benzoato de benzila, vanilina e ao eugenol, semelhante a este estudo. Esta essência foi a segunda mais atrativa em dois anos de amostragem no estudo realizado por Anjos-Silva (2006) em duas localidades no estado de Mato Grosso. No presente estudo esta isca-odor coletou apenas três espécies com prevalência de *Eg. melanotricha*.

O acetato de benzila foi destacado por Peruquetti et al. (1999) numa área de Mata Atlântica em Minas Gerais, com um alto potencial atrativo para captura de indivíduos. No entanto, considerando a riqueza de espécies observadas neste trabalho fica evidente seu baixo potencial atrativo nestas regiões do Pantanal, atraindo apenas um espécime de *Eulaema marcii*. Esta espécie é considerada “rara”

nas coletas nas regiões do Pantanal de Corumbá, pois mesmo com grande esforço amostral ela é representada sempre por poucos indivíduos (Moraes, 2012).

Segundo Rebêlo (2001), uma substância dificilmente é específica para uma espécie em particular, visto que compostos que atraem apenas uma ou nenhuma espécie em um local podem atrair várias em outro. O mesmo pode acontecer em relação às estações do ano, visto que as respostas dos machos a certas substâncias aromáticas estão sujeitas a variações geográficas e sazonais (Rebêlo, 2001). Isso pode explicar as diferenças, quanto à atratividade, encontrada para as diferentes iscas.

O trabalho realizado é inédito na região e precisa ser estendido, aumentando o esforço amostral e técnicas de coleta. Desta forma, será possível verificar se são somente estas as espécies que compõe a fauna de abelhas Euglossina na região. Esta diferença de número de espécies comparando com outros biomas do Brasil, deve diminuir à medida que forem sendo realizados novos estudos, principalmente nas regiões do Pantanal Sul-matogrossense. Isto posto destaca-se a importância da realização de estudos sobre o levantamento de Euglossina na região do Pantanal, sobretudo na bacia do Paraguai, onde os estudos com abelhas em geral são escassos.

5. Conclusões

A comunidade desta subtribo nas áreas estudadas é representada por 8 espécies, pertencentes a quatro gêneros: *Eufriesea*, *Euglossa*, *Eulaema* e *Exaerete*. A riqueza de abelhas Euglossina encontrada no Pantanal de Corumbá tende a crescer à medida que estudos forem realizados, incrementando com novos registros para a região do Pantanal sul-matogrossense.

Durante o período de coleta foram atraídos às iscas 469 machos de Euglossina. A espécie *Eulaema nigrita* foi a mais abundante e o gênero *Euglossa* foi o mais diverso. As espécies com menor abundância foram *Exaerete smaragdina* e *Eulaema marcii* representadas com quatro indivíduos cada.

A vanilina foi a isca odorífera mais eficiente na atração de machos de Euglossina, quando considerada somente a abundância. Para diversidade de espécies o eucaliptol foi o mais representativo, porém outros compostos devem ser utilizados para coletar abelhas que não são atraídas e/ou não têm preferência por este composto.

Os machos de Euglossina apresentaram sazonalidade correlacionada com índice pluviométrico e umidade relativa ao longo deste trabalho.

Os estudos com as comunidades de abelhas Euglossina no Pantanal Sul-matogrossense precisam ser ampliados com relação à quantidade de áreas estudadas e diversidade de métodos de amostragem, para obtenção de um panorama mais geral nas diferentes fitofisionomias observadas neste Bioma.

6. Referências

- Ab'Sáber, A. N. (1988) O Pantanal Mato-grossense e a teoria dos refúgios. *Revista Brasileira de Geografia.*, v.50, n.esp. ½ p,9-57
- Ackerman, J.D. (1983). Diversity and seasonality of male euglossine bees (Hymenoptera: Apidae) in Central Panama. *Ecology*. 63(2), 274-283.
- Aguiar, W. M. D., & Gaglianone, M. C. (2012). Euglossine bee communities in small forest fragments of the Atlantic Forest, Rio de Janeiro state, southeastern Brazil (Hymenoptera, Apidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 56(2), 210-219.
- 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. M. F; Freitas, R. F; Augusto, S. C. (2007). Diversidade de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em áreas de Cerrado do Triângulo mMineiro, MG. *Bioscience Journal*, 23 (1): 30-37.
- Amaral-Filho, Z. P. (1986). Solos do Pantanal Matogrossense. *In: Anais do I Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócioeconômicos do Pantanal*. Embrapa, Corumbá. *CPAP*, v.1, 265p.
- Anjos-Silva, E.J. DOS. & J.M.M. Rebêlo. (2006). A new species of *Exaerete Hoffmannsegg* (Hymenoptera: Apidae: Euglossine) from Brazil. *Zootaxa*, 1105, 27-35.
- Antonini, Y., Silveira, R. A., Oliveira, M., Martins, C., & Oliveira, R. (2016). Orchid bee fauna responds to habitat complexity on a savanna area (Cerrado) in Brazil. *Sociobiology*, 63(2), 819-825.
- Becker, P.; J.S. Moure & F. Peralta. (1991). More about euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica*, 23(4b): 586-591.

Bezerra, C.P. & C.F. Martins. (2001). Diversidade de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em dois fragmentos de Mata Atlântica localizados na região urbana de João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(3): 823-835.

Bonilla-Gómez, M.A. 1999. Caracterização da Estrutura Espaço-temporal da Comunidade de Abelhas Euglossinas (Hymenoptera, Apidae) na Hiléia Bahiana. *Tese de doutoramento*, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Bortolotto, I.M., Damasceno Jr., G.A., Isquerdo, S.W.G. (1999) Caracterização das unidades fitofisionômicas da Bacia da Lagoa Negra em Ladário, MS. In: II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócios-econômicos do Pantanal: manejo e conservação. Brasília: *Embrapa*. P.283-289.

Brosi, B.J. (2009). The effects of forest fragmentation on euglossine bee communities (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *Conservation biology*. 142:414-423. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2008.11.003>.

Cardoso JR., C. S., (2010). Estudo da Fauna de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em Paisagem Fragmentada na Serra da Forquilha, Jacutinga, Região sul de Minas Gerais: Diversidade de espécies e uso de habitats. *Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas - Universidade Estadual Paulista*.

Carvalho Filho, F.S. (2010). Roubo de essências e lutas entre os machos da abelha da orquídea *Eulaema (Apeulaema) nigrita* Lepeletier, 1841 (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *Biota Neotropical*.10(2)

Damasceno Jr., G.A., Bezerra, M.A., Bortolotto, I.M., Pott, A. (1999) Aspectos florísticos e fitofisionômicos dos capões do Pantanal do Abobral. In: II Simpósio

sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal: manejo e conservação. Brasília: *Embrapa*. P.203-204.

Dodson, C. H., (1970). The role of chemical attractants in orchid pollination. In: K. L. Chambers (ed.), *Biochemical Coevolution Corvallis*. OR, Oregon State Univ., pp. 83- 1077.

Dressler, R.L..(1982). Biology of the orchid bees (Euglossini). *Annual Review of Ecology and Systematics*. 13: 373-394.

Engel, M. S. (1999). The First Fossil Euglossa and Phylogeny of the Orchid Bees (Hymenoptera: Apidae; Euglossini). *American Museum Novitates*.3272: 1 _ 14.

Faria, L.R.R., Silveira, F.A. (2011) The orchid bee fauna (Hymenoptera, Apidae) of a core area of the Cerrado. Brazil: the role of riparian forests as corridors for forest-associated bees. *Biota Neotropica*. 11, 87–94

Ferreira, M. G., Pinho, O. C., Balestieri, J. B. P., Faccenda, O. (2011). Fauna and stratification of male orchid bee (Hymenoptera: Apidae) and their preference for odor baits in a forest fragment. *Neotropical Entomology*, v. 40, p. 639 – 646,.

Frank, G.W., Harber, W.A., Opler, P.A., Bawa, K.S., (1983). Characteristics and organization of a large pollination system in the Costa Rica dry forest. In: Jones, C.E., Little, R.J., Handbook of Experimental Pollination Biology. *New York: Van Nostrand Reinhold Comp*. pp. 411-47.

Freitas, R.F. (2009). Diversidade e sazonalidade de abelhas Euglossini Latreille (Hymenoptera: Apidae) em fitofisionomias do bioma Cerrado em Uberlândia, MG. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais – Universidade Federal de Uberlândia.

Garófalo, C.A.; E. Camillo; J.C. Serrano & J.M.M. Rebêlo. (1993). Utilization of trap nests by Euglossini species (Hymenoptera, Apidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 53: 177-187.

Godoi-Filho, J.D. (1986). Aspectos geológicos do Pantanal Mato-grossense de sua área de influência. *In: Anais do I Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócioeconômicos do Pantanal*. Embrapa, Brasília. *CPAP*, v. 1, p. 63–76.

Janzen, D.H.; P.J. Devries; M.L. Higgins & L.S. Kimsey. (1982). Seasonal and site variation in Costa Rican euglossine bees at chemical baits in lowland deciduous and evergreen forest. *Ecology*, 63(1): 66-74.

Justino, D.G. & Augusto, S.C., (2010). Avaliação da eficiência de coleta utilizando armadilhas aromáticas e riqueza de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em áreas de Cerrado do Triângulo Mineiro. *Revista Brasileira de Zoociência*. 12, 227-239.

Killeen, T.J., García, E.E. & Beck, S.G. (1993). Guía de arboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia/Missouri Botanical Garden, St. Louis/La Paz.

Knoll F.R.N., Penatti N.C. (2012) Habitat fragmentation effects on the orchid bee communities in remnant forests of southeastern Brazil. *Neotropical Entomology* 41:355–365.

Lotchenko, J. C. P. Junior, V. V. A., Rocha, L. P., Lima, F. V. O. (2014) estrutura e composição da comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em uma região de cerrado em Dourados (MS). *Dourados: Cadernos de Agroecologia*, v. 9, n. 4, nov.

Maia, S. F. T.; Silva, S. J. R. (2008). Análise faunística de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em ambientes de floresta nativa e plantios de *Acacia mangium* no Estado de Roraima. *Revista Agro@ambiente On-line*. v. 2, n. 2, p. 42-50.

Mattozo V.C., Faria L.R.R., Melo G.A.R. (2011) Orchid bees (Hymenoptera: Apidae) in the coastal forests of southern Brazil: diversity, efficiency of sampling methods and comparison with other Atlantic forest surveys. *Papeis Avulsos de Zoologia* 51:505–515

Moraes, P.V. (2012). Levantamento de espécies de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) utilizando iscas-odores em um fragmento florestal na cidade de Ladário – MS. Monografia de conclusão de curso, Ciências Biológicas, UFMS, 30p.

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. Zoologia*, 10(1): 95-105.

Morato, E.F.; Campos, L.A.O. & Moure, J.S.. (1992). As abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) coletadas na Amazônia Central. *Revista Brasileira de Entomologia*, 36(4): 767-771.

Moure, J. S. (1967). A checklist for the known euglossine bees (Hymenoptera: Apidae). *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica* 5: 395-415.

Nemésio A., Rasmussem C. (2011) Nomenclatural issues in the orchid bees (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) and an updated catalogue. *Zootaxa* 3006:1–42

Nemésio, A. & E.F. Morato. (2006). The orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) of Acre state (northwestern Brazil) and a re-evaluation of euglossine baittrapping. *Lundiana*, 7(1): 59-64.

Nemésio, A. & L.R.R. Faria Jr. (2004). First assessment of orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Apini: Euglossina) of Parque Estadual do Rio Preto, a cerrado area in southeastern Brazil. *Lundiana*. 5: 113-117.

Nemésio, A. (2003). Preliminary sampling of Euglossina (Hymenoptera: Apidae: Apini) of Reserva Particular do Patrimônio Natural “Feliciano Miguel Abdala”, Caratinga, Minas Gerais, southeastern Brazil. *Lundiana*, 4(2), 121-124.

Nemésio, A. (2009). Orchid bees (Hymenoptera: Apidae) of the Brazilian Atlantic Forest. *Zootaxa*, 242 pp. Magnolia Press, Auckland, New Zealand.

Nemésio, A., & Silveira, F. A. (2007). Orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) of Atlantic Forest fragments inside an urban area in southeastern Brazil. *Neotropical Entomology*, 36(2), 186-191.

Nemésio, A., & Silveira, F. A. (2010). Forest fragments with larger core areas better sustain diverse orchid bee faunas (Hymenoptera: Apidae: Euglossina). *Neotropical Entomology*, 39(4), 555-561.

Neves, E. L. D., & Viana, B. F. (1999). Comunidade de machos de Euglossinae (Hymenoptera: Apidae) das matas ciliares da margem esquerda do Médio Rio São Francisco, Bahia.

Neves, E.L. & Viana, B.F. (2003). A fauna de abelhas da subtribo Euglossina (Hymenoptera, Apidae) do estado da Bahia, Brasil. In *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure* (G.A.R. Melo & I. Alves-dos-Santos, eds.). Editora UNESCO, Criciúma, p.223-230.

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

Oliveira, M. L. (2000). O gênero *Eulaema* Lepeltier, 1841 (Hymenoptera, Apidae, Euglossini): filogenia, biogeografia e relação com Orchidaceae. Ribeirão Preto, SP, 160p. *Tese de Doutorado*, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP). Universidade de São Paulo – USP.

Oliveira, M.L.O. (1999). Sazonalidade e horário de atividade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae), em florestas de terra firme na Amazônia Central. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16: 83-90.

Parra-H, A., R. Ospina-Torres & S. Ramírez. (2006). *Euglossa natesi* n. sp., a new species of orchid bee from the Chogó region of Colombia and Ecuador (Hymenoptera: Apidae). *Zootaxa*, 1298: 29-36.

PCBAP. Análise integrada e prognóstico da Bacia do Alto Paraguai. *Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal)*. Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, v. 3, 1997.

Pearson, D.L. & R.L. Dressler. (1985). Two year study of male orchid bee (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) attraction to chemical baits in lowland south-eastern Peru. *Journal of Tropical Ecology*, 1: 37-54.

Peruquetti, R.C.; L.A.O. Campos; C.D.P. Coelho; C.V.M. Abrantes & L.C.O. Lisboa. (1999). As abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de Mata Atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16: 101-118.

Pielou, E. C. (1977). Ecological diversity. New York, *John Wiley & Sons*, 165p.

Poole, R.W. (1974) An introduction to quantitative ecology. *McGraw-Hill*, New York, 532 p

Pott, A.; Silva, J. S. V., Salis, S. M.; Pott, V. J.; Silva. (2000). Vegetação e Uso da Terra. In: Zoneamento Ambiental - Borda Oeste do Pantanal. M. P. Silva, J.S.V.(org). *Embrapa*. 211p.

Powell, A.H. & G.V.N. Powell. (1987). Population dynamics of male euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica*, 19,(2): 176-179.

Ratter, J.A.; Pott, A., Pott, V.J.; Cunha, C.N.; Haridassan, M. (1988) Observations on woody vegetation types in the Pantanal and around Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh*, v.45, n.3, p. 503-525.

Rebêlo, J. M. M. (2001) História natural das euglossíneas. As abelhas das orquídeas. *Lithograf*, São Luís.

Rebêlo, J.M.M. & C.A. Garófalo. (1991). Diversidade e Sazonalidade de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) e preferências por iscas-odores em um fragmento de floresta no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 51: 787-799.

Rebêlo, 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 Brasileira*, 26(2): 243-255.

Rebêlo, J.M.M. & Cabral, A.J.M. (1997). Abelhas Euglossinae de Barreirinhas, zona do litoral da baixada oriental maranhense. *Acta Amaz.* 27(2):145-152.

Rebêlo, J.M.M. & F.S. Silva. (1999). Distribuição das abelhas Euglossini (Hymenoptera: Apidae) no Estado do Maranhão, Brasil. *Anais da Sociedade Entomológica Brasileira*, 28(3): 389-401.

Rebêlo, J.M.M. & J.S. Moure. (1995). As espécies de Euglossa Latreille do Nordeste de São Paulo (Apidae, Euglossinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 12: 445-466.

Ricklefs, R.E.; R.M. Adams & R.L. Dressler. (1969). Species diversity of Euglossa in Panama. *Ecology*, 50(4): 713:716.

Rocha-Filho, L.C., Garófalo, C.A. (2013) Community ecology of euglossine bees in the coastal Atlantic Forest of São Paulo State, Brazil. *Journal of Insect Science* 13: 1-19.

Rosa, J.F.; Ramalho, M.; Monteiro, D. (2015) Permeability of matrices of agricultural crops to Euglossina bees (Hymenoptera, Apidae) in the Atlantic Rain Forest. *Apidologie*, v.46: p.691-702.

Roubik, D.W. & Hanson, P.E. (2004). Abejas de orquídeas de la América tropical (Biología y guía de campo) = Orchid bees of the tropical America (*Biology and field guide*). Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio, Costa Rica. 352p.

Roubik, D.W. & J.D. Ackerman. (1987). Long-term ecology of euglossine orchid bees (Apidae: Euglossini) in Panama. *Oecologia*, 73: 321-333.

Santos, A.M., Sofia, S.H. (2002). Horário de atividade de machos Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em um fragmento de floresta semidecídua no Norte do Estado do Paraná. *Acta Scientiarum*, 24(2): 375-381.

Silva, F.S. & Rebêlo, J.M.M. (1999). Euglossine bees (Hymenoptera, Apidae) of Buriticupu, Amazonia of Maranhão. *Acta Amazonica* 29: 587-599.

Silva, F.S. & Rebêlo, 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.

Silveira, F. A., Melo, G. A. R., Almeida, E. A. B. (2002). Abelhas Brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte: *Fernando A. Silveira*. 253p.

Silveira, G. C., Nascimento, A. M., Sofia, S. H. Augusto, S. C. (2011) Diversity of the euglossine bee community (Hymenoptera, Apidae) of an Atlantic Forest remnant in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*. 55 (1), 109-115

Sofia, S. H.; Santos, A. L.; Silva, C. R. M. (2004). Euglossine bees (Hymenoptera, Apidae) in a remnant of Atlantic Forest in Paraná State, Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, 94 (2): 217-222.

Souza, A.K.P., Hernández & C.F., Martins M.I.M.. (2005). Riqueza, abundância e diversidade de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em três áreas da Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(2): 320-325.

Tomas, W.M., Caceres, N.C., Nunes, A.P, Fischer, E.A., Mourão, G., Campos, Z. (2010). Mammals in the Pantanal wetland, Brazil. p. 563-595. In: Junk, W.J.; Da Silva, C.J.; Nunes da Cunha, C.; Wantzen, K.M. (Orgs.). *The Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland*. Sofia: Pensoft Publishers.

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.

Viana, B.F., Kleinert, A.M.P. & Neves, E.L. (2002). A comunidade de Euglossini das dunas litorâneas do Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 46(4): 539-545.

Vianello, R. & A. Alves. 1991. Climatologia, p.3 77-446. In: Meteorologia básica e aplicações. Viçosa, *Imprensa Universitária*, 449p.

Viotti, E. B., & Macedo, M. D. M. (2003). Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil. *Unicamp*.

Viotti, M.A., Moura, F.R. & Lourenço, A.P. (2013) Species Diversity and Temporal Variation of the Orchid-Bee Fauna (Hymenoptera, Apidae) in a

Conservation Gradient of a Rock Field Area in the Espinhaço Range, Atate of Minas Gerais, Southeastern Brazil, *Neotropica Entomology*, 42, 565-575

Williams, N.H. & C.H. Dodson. (1972). Selective attraction of male euglossine bees to orchid floral fragrances and its importance in long-distance pollen flow. *Evolution*, 26: 84-95.

Williams, N.H. & Whitten, W.M. (1983). Orchid floral fragrances and male euglossine bees: Methods and advances in last sesquidecade. *Biology Bulletin*. 164: 355-395.

Zanella, F.C.V. (2000). The bees of the Caatinga (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes): a species list and comparative notes regarding their distribution. *Apidologie* 31: 579-592.

ANEXO

Normas da Revista Apidologie

Instrução aos autores

Apidologie publica artigos originais de investigação, revisões e notas científicas sobre a biologia de insetos pertencentes à superfamília Apoidea (Michener, 1944), o termo "biologia" sendo utilizado no sentido mais amplo. Os principais tópicos incluem: comportamento, ecologia, polinização, genética, fisiologia, toxicologia e patologia. Pesquisa sistemática também pode ser enviado para a extensão que diz respeito à Apoidea. Também são aceitos trabalhos de pesquisa, incluindo estudos econômicos, sobre a criação, a exploração e a utilização prática de Apoidea e seus produtos, na medida em que eles darão uma contribuição clara para a compreensão da biologia das abelhas. Será dada preferência aos estudos que são conduzidos por hipótese. Documentos que só são de tipo descritivo e de interesse local não são aceitos.

Estrutura Manuscrito

O manuscrito deve ser apresentado em Word (por favor, não enviar arquivos docx) e fonte 12 em espaço duplo com margens de pelo menos 3 cm na parte superior, inferior e laterais para editor de marcação. Linhas e páginas devem ser numeradas.

Os manuscritos (artigos originais) devem ser organizados da seguinte forma: página de título, e nome dos autores, endereços, título curto, resumo e palavras-chave, introdução, materiais e métodos, resultados, discussão / conclusão; agradecimentos, referências, figuras legendas, tabelas, figuras.

As tabelas e figuras, com suas legendas, não deve aparecer no texto, mas ser colocados juntos no fim do texto.

O nome das organizações de financiamento deve ser escrito por extenso.

Por favor, não use mais de três níveis de títulos exibidos.

Título

Com não mais de 150 caracteres, excluindo espaços (ou seja, 3 linhas máx. Na página impressa). Se houver nomes latinos de plantas e animais, por favor não mencionar o nome do autor no título. (Esta autoridade deve aparecer apenas uma vez no artigo, com a primeira menção do táxon no texto).

Autores:

Primeiros nomes (na íntegra) e sobrenomes de cada autor.

Endereço de todos os autores; endereço detalhado do autor correspondente com sua / seu endereço de e-mail.

Título curto: Não mais que 45 caracteres, incluindo espaços.

Palavras-chave

Até cinco palavras-chave devem ser fornecidas, separados por barras, em letras minúsculas em negrito.

Agradecimentos

Agradecimentos de pessoas, subvenções, fundos, etc. deve ser colocado em uma seção separada. Os nomes de organizações de financiamento devem ser escritos por extenso.

Referências

A lista de referências deve incluir apenas obras que são citadas no texto e que foram publicados ou aceitos para publicação. Um autor citando um papel "na imprensa" deve fornecer uma DOI ou uma prova de aceitação para os editores, caso contrário ele deve ser citado como " dados não publicados ". Dados não publicados

ou comunicações pessoais não devem aparecer na lista, mas devem ser citadas no texto como " dados não publicados ".

As entradas da lista de referência deve estar em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor de cada trabalho. No caso de uma referência com mais de 10 autores, listar apenas os primeiros 5 autores e depois 'et al.'

Se um autor tem várias publicações, a ordem é a seguinte: publicações do autor único em ordem cronológica, publicações deste autor sênior com um co-autor em ordem cronológica, publicações deste autor com mais de um co-autor em ordem cronológica.

Os títulos dos periódicos devem ser abreviados, com sinais de pontuação, de acordo com o ISSN

Exemplos do layout e pontuação a ser utilizado são os seguintes:

O artigo de uma revista:

Burgett, M., Burikam, I. (1985) Número de abelhas adultas (Hymenoptera: Apidae) ocupando um pente: um padrão para estimar as populações de colônias. J. Econ. Entomol. 78 (6), 1154 1156

Artigo por DOI:

Bevk, D., J. Kralj, Cokl, A. (2011) Cumafos afeta a transferência de alimentos entre os trabalhadores dos abelha *Apis mellifera*. Apidologie, DOI: 10,1007 / s13592-011-0113-X

Reservar :

Bailey, L., Bola, BV (1991) Honey Bee Patologia. Academic Press Ltd., em Londres.

Capítulo de Livro:

Henderson, PJF (1992) A análise estatística dos dados cinéticos da enzima, em: Eisinger, R.

Danson, MJ (Eds.), Ensaios de enzimas: uma abordagem prática. Oxford University Press, Oxford, pp. 277-316

Material eletrônico:

Agreste, MAAPRAT (2011) Répartition du Territoire. 2009-2010 semi-définitive [online]

<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/thematiques/territoire-environnement>

(acessado em 05 11 de julho)

Citação no texto: referem-se a (s) autor e ano de publicação (Dupont 1956). Quando existem mais de dois autores, indicar o nome do primeiro autor seguido de "et al."

Nomes latinos

Os nomes latinos, bem como a autoridade deve ser citada na íntegra, a primeira menção no texto e, em seguida, o género abreviado nas seguintes citações. A autoridade não deve aparecer em o título ou o resumo. Género latino e espécies devem ser em itálico

CAPITULO II

A comunidade de machos Euglossina (Hymenoptera, Apidae) comparando três regiões do Pantanal Sul-Mato-Grossense

Priscila Vicente de Moraes^{1,4}, Nelson R. de Albuquerque² & Aline Mackert dos Santos³

¹Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul 79070-900, Brasil

^{2,3}Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Campus do Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil

⁴Autor para correspondência: pri.moraes2012@hotmail.com

RESUMO: As abelhas da subtribo Euglossina são importantes polinizadores de muitas espécies vegetais, principalmente para a família Orchidaceae. As abelhas desta sub-tribo são praticamente desconhecidas na região do Pantanal sulmatogrossense, tornando este um estudo importante para região. O estudo foi realizado em três regiões do Pantanal Sulmatogrossense, com amostragens passivas, realizada através de captura de espécimes com garrafas PET utilizando essências artificiais predefinidas, capturando 1409 machos pertencentes a nove espécies e quatro gêneros no período de chuvas na região do Pantanal Sulmatogrossense. A espécie *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841 foi a mais abundante. Os resultados deste trabalho indicam alta diversidade de espécies de Euglossina para uma região pouco explorada comparando com demais estudos realizados neste mesmo bioma. As áreas estudadas provavelmente compartilham espécies entre elas e outras as regiões do estado de Mato Grosso do Sul.

Palavras-Chave: abelhas das orquídeas / diversidade / iscas-odores

1. Introdução

As abelhas Euglossina formam um grupo distinto dentro da família Apidae (Kimsey 1987; Cameron 2004). Apresentam normalmente colorido metálico e algumas espécies apresentam língua bastante longa (Dressler 1982; Kimsey 1987; Cameron 2004).

O grupo inclui espécies dotadas de grande capacidade de vôo, capazes de voar grandes distâncias em florestas tropicais contínuas, sendo por isso consideradas importantes polinizadores de espécies vegetais com distribuição esparsa (Janzen 1971). Além das fêmeas visitarem grande variedade de famílias

vegetais para coleta de alimento, os machos são frequentemente encontrados visitando orquídeas e outras fontes florais, onde coletam fragrâncias (Zucchi et al. 1969; Dressler 1982). São abelhas de vôo rápido e que preferem forragear nas copas das árvores, por isso dificilmente são vistas em áreas mais baixas (Rebêlo 2001). Embora o papel dos machos de euglossíneos na polinização de orquídeas seja bastante reconhecido, o uso de fragrâncias por eles permanece ainda obscuro (Eltz et al. 1999) e tem sido, portanto, bastante debatido (Dressler 1982; Eltz et al. 1999; Cameron 2004).

Estudos têm mostrado que a coleta de fragrâncias pode ser usada como atraentes sexuais ou para formar agregações de machos para atração de fêmeas (Peruquetti 2000; Eltz et al. 1999, 2005) ou ainda para marcação de território (Kimsey 1980). Este comportamento permite que os machos possam ser atraídos por alguns terpenóides e hidrocarbonetos aromáticos sintetizados em laboratórios (Maia & Silva 2008), fatores que culminaram no desenvolvimento de estratégias de captura destes machos. Peruquetti e colaboradores (1999) relataram o histórico dos compostos que passaram a ser conhecidos e utilizados em iscas, tanto em coletas utilizando método ativo quanto passivo.

No Pantanal do estado de Mato Grosso, são conhecidos os levantamentos faunísticos referentes às espécies deste grupo de abelhas, podendo-se citar os trabalhos realizados por Anjos-Silva, nos quais verificou-se a grande diversidade de espécies de Euglossina neste importante bioma brasileiro. Segundo Anjos-Silva (2006), o número de espécies registradas no Pantanal e região de entorno (Chapada dos Guimarães), quando comparado com levantamentos dos Euglossina realizados no Brasil, evidenciam grande riqueza de espécies neste bioma.

No Mato Grosso do Sul, até onde sabemos, existem trabalhos com as abelhas *Euglossina* realizados por um grupo de pesquisa da UFGD/ Dourados (Lotchenko et.al 2014), onde foram feitas observações sobre a composição da fauna de *Euglossina* no Parque Nacional da Serra da Bodoquena.

Desta forma o presente trabalho estudou a assembléia de abelhas *Euglossina* em diferentes áreas do Pantanal Sul-mato-grossense utilizando-se iscas-odores para coletas de machos, comparando os resultados entre os locais de coleta dessas espécies.

2. Material e métodos

2.1. Local de estudo

O Pantanal compreende mais de 140.000 km², constituindo a maior planície inundável da Terra e a formação geológica mais recente da América do Sul (Godóifilho 1986). A planície está situada no centro da América do Sul, sendo limitada ao norte pelas depressões Cuiabana e do Alto Paraguai, ao sul pelo rio Apa, a leste pelas serras da Bodoquena, Maracaju, Pantanal e São Gerônimo e a oeste pela região chaquenha (Amaral Filho 1986). O clima é tropical quente, subúmido/seco (Aw de Köppen), com uma estação chuvosa e outra seca bem definidas. As chuvas são concentradas nos meses de novembro a março, com pico em dezembro e janeiro e há grande deficiência de água no inverno. A pluviosidade média varia de 1.000 a 1.400 mm por ano. As temperaturas variam de 28-29°C no verão e 17-22°C no inverno. O regime hidrológico é caracterizado por um ciclo anual de cheia e vazante. A baixa declividade ao longo de toda a planície, associada ao regime de chuvas nas cabeceiras dos rios do planalto de entorno, tornam o ciclo

hidrológico bastante complexo, com muita variação entre anos e entre regiões do Pantanal (PCBAP 1997).

Diferentes localidades do Pantanal sul-matogrossense foram utilizadas para a coleta de machos de abelhas *Euglossina*; (1) Parque Natural Municipal de Piraputangas (Corumbá) - Pantanal do Paraguai - PMP; (2) Base de Estudos do Pantanal – Pantanal do Abobral - BEP; (3) Aquidauana – Pantanal de Aquidauana (FP).

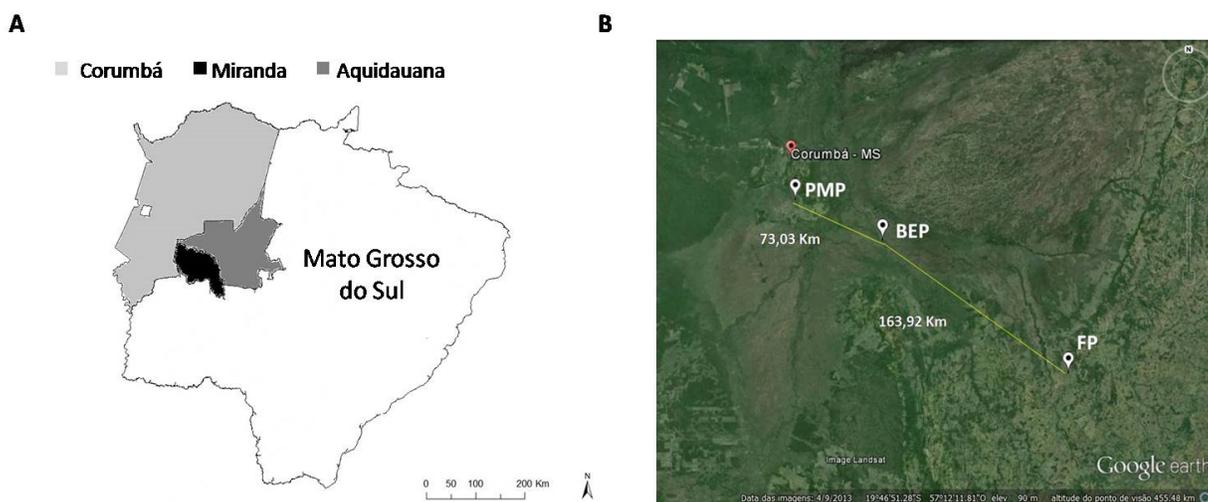


Figura 1: (A) Mapa com a localização das três regiões amostradas no estado de Mato Grosso do Sul, (B) Localização dos pontos de amostragem nas áreas de coleta no Pantanal (PMP – Parque Natural Municipal de Piraputangas, Corumbá; BEP – Base de Estudos do Pantanal, Miranda; FP – Fazenda Panorama, Aquidauana. Fonte: Google Earth, 2013 e 2014.

O sítio 1 está situado no Parque Natural Municipal de Piraputangas, o Parque foi criado pelo Decreto n° 078 de 22.05.2003, em terras do município de Corumbá, no Mato Grosso do Sul (19°14'24.70"S; 57°37'20.23"W). Possui aproximadamente 1.300 ha de área e trata-se de uma Unidade de Conservação de uso indireto, conforme descrito no Art. 3° da Lei 9985 de 18 de julho de 2000 que institui o SNUC

- Sistema Nacional de Unidades de Conservação. O Parque Natural Municipal de Piraputangas é a única unidade de conservação de proteção integral existente na região numa faixa alongada no sopé dos morros de Santa Cruz e São Domingos (Tomas et al. 2010).

O Parque é composto por morros de relevo residual como a morraria do Urucum e do Amolar, sendo ladeados por grandes lagos, que regionalmente são conhecidos como baías, e pela planície de inundação (Ab'Saber 1988). Nesses morros existem vários tipos de vegetação associados aos diferentes tipos de solo, relevo, hidrografia e outros fatores ambientais como os cerrados (*sensu lato*), florestas estacionais semidecíduas e decíduas, vegetação de bancada laterítica e matas de galeria (Bortolotto et al. 1999; Pott et al. 2000).

Segundo a Classificação Climática de Köppen, cuja sistemática se fundamenta nos regimes térmico e pluviométrico e na distribuição das associações vegetais (Vianello & Alves 1991), pode-se classificar a área de Corumbá como pertencente ao tipo climático Awa, que abrange as regiões onde predominam o clima tropical de altitude, megatérmico com a temperatura média dos meses mais frios superando os 18° C, com inverno seco e verão chuvoso.

O sítio 2 localiza-se nos arredores da Base de Estudos do Pantanal (BEP), pertencente a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), na região Sul do Pantanal (19°33'48"S; 57°00'53"W), em Passo do Lontra, município de Corumbá, MS. A Base está localizada em região pertencente ao Pantanal do Miranda/Abobral.

Nesta região destacam-se formações vegetais localmente denominados capões de mata, que consistem em fragmentos de mata de forma circular ou elíptica. Outras fisionomias ocorrem na área de estudo como matas ciliares, cordilheiras, campos inundáveis e lagoas temporárias ou permanentes (Araujo e Sazima, 2003).

O local onde foi realizado este estudo abrange a mata ciliar ao redor da BEP. Sobre o clima da região podemos afirmar que a BEP tem condições climáticas parecidas com a cidade de Corumbá, devido à proximidade. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE caracteriza o clima da região como quente e úmido no verão e frio e seco no inverno. Sua temperatura média máxima de 28°C e média mínima de 21°C.

O sítio 3 se encontra no município de Aquidauana, mais especificamente na Fazenda Panorama, onde a leste se localiza o Cerrado e a oeste o Pantanal sul-mato-grossense. A vegetação trata-se de um enclave de floresta estacional semidecidual (Rodrigues 2000), porém com algumas modificações florísticas. A área é circundada por um remanescente de cerrado e floresta estacional decidual, nas partes mais altas e com uma mata de galeria na parte mais baixa, no encontro com o córrego Fundo. Em Aquidauana, se combinam vegetações de todo o Brasil (até mesmo da Caatinga e da Floresta Amazônica). O clima tropical da região, com média anual de 27°C, caracteriza dois momentos opostos: o período entre outubro e abril é marcado pelas cheias e temperaturas altas. Já de meados de julho ao final de setembro, apresentam um período de seca, com ocorrência de geadas, e temperatura mais amena de, aproximadamente, 15°C. A precipitação média anual é de 1400 mm e as temperaturas médias são de 22 °C em julho e de 28 °C em janeiro.

2.2. Trabalho de campo

O esforço amostral foi baseado na metodologia descrita por Nemésio e Morato (2006), que consiste em coletas por áreas selecionadas e escolha do período de maior atividade das abelhas. Neste trabalho as abelhas foram realizadas duas coletas, em outubro e novembro de 2014, meses de maior atividade destas

abelhas na região do Pantanal sul-mato-grossense (Moraes, 2012; Mendes, 2013 - dados não publicados), totalizando 40 horas por ponto de coleta, nos horários de 8:00 às 16:00 durante cinco dias consecutivos. Em razão das possíveis perdas de fragrância por evaporação, a reposição de cada essência foi realizada em intervalos de 4 horas.

As iscas utilizadas consistem em garrafas plásticas com um chumaço de algodão em seu interior umedecido com uma essência para cada isca a ser utilizada. Para confecção das armadilhas foram utilizadas garrafas PET, contendo três aberturas na parte média-superior, onde foram acoplados três funis de plástico que tinham o interior recoberto por cola e areia, convertendo-se em uma superfície de pouso mais áspera, evitando que a abelha deslizesse no aparato. O chumaço de algodão contendo isca-odor, preso a um palito de madeira, foi fixado no topo da garrafa deixando a isca na altura das aberturas (Figura 2). As armadilhas foram instaladas a uma altura de 1,5 metro do solo e a uma distância aproximada de 2 metros uma da outra, preferencialmente ao abrigo da insolação direta.

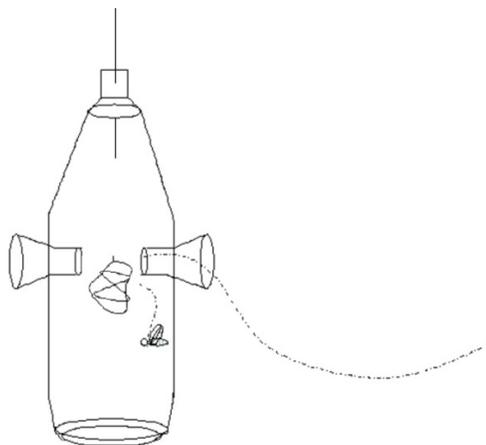


Figura 2: Esquema da armadilha utilizada para coleta de machos de *Euglossina* (Freitas 2009).

Para atração dos machos foram utilizadas 08 essências químicas diferentes: vanilina, eugenol, eucaliptol (1,8-cineol), escatol, acetato de benzila, beta-ionona, benzoato de benzila e cinamato de metila. Estas essências têm se mostrado atrativas para um grande número de espécies de Euglossina (Williams e Dodson, 1972; Janzen et al., 1982; Pearson e Dressler, 1985; Rebêlo e Garófalo, 1991; Nemésio e Morato, 2006).

2.3. Análise dos dados

Os dados de ocorrência de espécies de Euglossina em cada área foram tabulados em uma matriz de presença e ausência. A partir desta matriz foi realizada análise de Cluster, pelo método de média de grupo, para a determinação de agrupamentos de locais de ocorrência das espécies de Euglossina. A diversidade de espécies nos sítios de coleta foi calculada usando o índice de Shannon–Wiener (Poole 1974). Os valores encontrados variam de 0 a 1, sendo que 1 corresponde à situação em que todas as espécies são igualmente abundantes. Uma PCA (Análise de Componentes Principais) foi calculada para representar um conjunto de dados por uma matriz de n registros por p atributos, que podem estar correlacionados, e sumariza esse conjunto por eixos não correlacionados (componentes principais) que são uma combinação linear das p variáveis originais. Estes testes foram realizados no programa estatístico Past versão 2.17c.

3. Resultados

Foi registrado um total de 1409 indivíduos de oito espécies de Euglossina distribuídos em quatro gêneros nas três regiões amostradas. O gênero mais representativo em riqueza de espécies foi *Euglossa* (N=4) se destacando em

número de indivíduos coletados a espécie *Euglossa carolina*, o gênero *Eulaema* apresentou apenas duas espécies coletadas *Eulaema marcii* e *Eulaema nigrita*, enquanto *Exaerete* apresentou apenas uma, *Exaerete smaragdina*. A espécie *Eulaema nigrita* apresentou maior número de indivíduos nas três áreas (Tabela 1 e Figura 2). No total foram coletados 945 indivíduos desta espécie.

No presente estudo, foi visto que a riqueza de espécies pode ser adequadamente registrada através desta metodologia de amostragem intensiva durante a estação seca, tomando o cuidado de na região existir uma estação bem definida de seca e valores de precipitação.

Tabela 1: Número de espécies de abelha Euglossina (N), abundância relativa (%) , a diversidade (Shannon - H ') e equitabilidade (Pielou - J') em tres regioes inseridas no Pantanal de Mato Grosso do Sul: Base de Estudos do Pantanal (BEP), Parque Natural Municipal de Piraputangas (PMP) e Fazenda Panorama (FP), com dois momentos de coletas em cada região nos anos de 2014 e 2016. (C1 – Coleta 1 ; C2 – Coleta 2; N – número total de indivíduos; % - porcentagem do total de indivíduos).

Espécies	BEP				PMP				FP			
	C 1	C 2	N	%	C 1	C 2	N	%	C 1	C 2	N	%
<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i> Lepelletier, 1841	84	97	181	62	26	591	617	65,8	123	24	147	58,3
<i>Euglossa (Euglossa) melanotricha</i> Moure, 1967	0	0	0	0	20	111	131	14	7	2	9	3,6
<i>Euglossa carolina</i> Nemésio, 2009	71	21	92	31,5	18	68	86	9,2	27	4	31	12,3
<i>Eufriesea auriceps</i> (Friese, 1899)	7	0	7	2,4	2	56	58	6,2	36	0	36	14,3
<i>Euglossa (Euglossa) fimbriata</i> Moure, 1968	3	1	4	1,4	8	13	21	2,2	16	0	16	6,3
<i>Euglossa (Euglossa) securigera</i> Dressler, 1982	0	1	1	0,3	1	13	14	1,5	10	0	10	4
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guérin, 1844)	2	2	4	1,4	2	3	5	0,5	1	0	1	0,4
<i>Eulaema (Apeulaema) marcii</i> Nemésio, 2009	1	2	3	1	2	3	5	0,5	1	1	2	0,8
Total de espécimes	292				937				252			
Total de espécies	7				8				8			
Shannon (H')	0,93				1,15				1,33			
Pielou (J')	0,48				0,55				0,64			

O índice de Shannon-Winner indicou valores próximos (BEP com 0,93 e no PMP e FP foi de 1,15 e 1,33), não sendo possível diferenciar a diversidade dos machos de Euglossina nas três áreas de coleta. O valor menor observado na BEP

pode ter sido influenciado por ser uma área de vegetação menos densa, comum em locais abertos. Nas imediações das outras duas regiões, PMP e FP há ocorrência de atividade antrópica, que se resumem em pecuária e agricultura de subsistência em FP, atividades de mineradora local no entorno de PMP.

A espécie mais abundante nas três áreas foi *Eulaema nigrita*, particularmente no PMP (Figura 3). A espécie *Euglossa melanotricha* apresentou também grande número de indivíduos coletados na área do PMP.

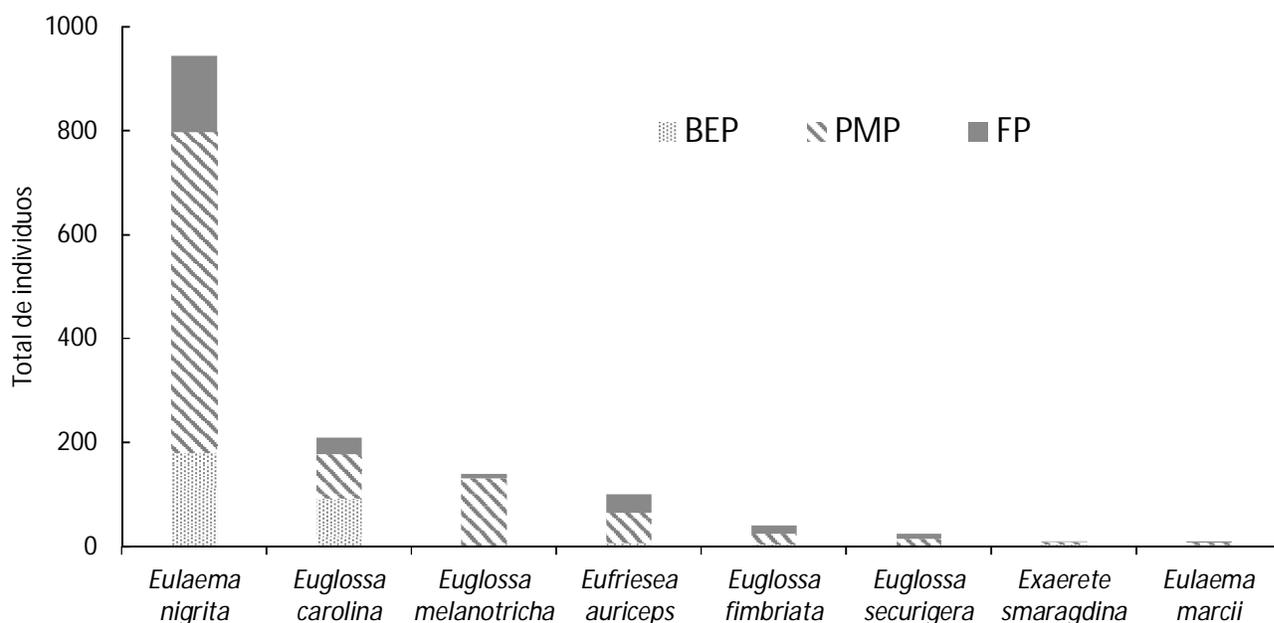


Figura 3: Abundância relativa das espécies de Euglossina amostradas nas três áreas de estudo, BEP – Base de Estudos do Pantanal, PMP – Parque Natural Municipal de Piraputangas, FP – Fazenda Panorama, ordenadas de forma decrescente.

As coletas nos três sítios foram realizadas no período chuvoso, previamente identificado como período de maior atividade das abelhas, e com a coleta dos dados climáticos percebeu-se que a temperatura não influenciou na abundância e riqueza

de espécies atraídas, pois a temperatura não variou significativamente durante as coletas (Tabela 2) tendo a variação média entre 26°C a 33°C. Os fatores climáticos que interferiram nas coletas dos espécimes foram umidade e precipitação, considerando este último como o de maior influência na atividade das abelhas nestas regiões, variando de 68,00mm a 97,00mm de precipitação.

Tabela 2: Valores médios de temperatura mínima e máxima em °C, umidade relativa do ar mínima e máxima em % e valores absolutos de precipitação pluviométrica em mm dos três sítios de coleta no Pantanal Sul-matogrossense (PMP – Parque Natural Municipal de Piraputangas; BEP – Base de Estudos do Pantanal; FP – Fazenda Panorama; C1 – coleta 1, 2014; C2 – coleta 2, 2015). Fonte: CEMTEC, 2014 e 2015.

	PMP		BEP		FP	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2
Temperatura média	33,24	29,34	29,24	26,72	26,70	27,33
Temperatura máxima	38,40	34,40	33,94	32,38	32,68	32,66
Temperatura mínima	28,08	24,28	24,54	21,06	20,72	22,00
Umidade média	51,80	71,20	68,40	71,50	70,70	75,60
Umidade máxima	68,80	90,60	92,20	94,00	94,40	96,80
Umidade mínima	34,80	51,80	44,60	49,00	47,00	54,40
Precipitação Total	0,00	37,40	1,00	26,40	29,80	28,40

O PNMP foi o que obteve um registro diferenciado com relação a precipitação durante as coletas, na primeira semana onde não teve registro de chuvas e a umidade estava relativamente baixa, em média de 51,80% a abundância de machos foi relativamente baixa em relação ao segundo período de coletas tendo um total de 79 indivíduos no primeiro período e 858 no segundo. Para a BEP a precipitação foi baixa no primeiro período de coleta (1,00mm) e alta no segundo (26,40mm), porém os machos se mostraram ativos nos dois períodos. Na FP não houve variações nos

dados climáticos, sendo a umidade relativamente alta nas duas coletas. A precipitação pareceu influenciar na atividade dos machos somente no PMP, porém, no geral a precipitação não foi o fator principal para mostrar diferenças significativas.

A influência dos dados climáticos sobre a abundância das espécies nos três pontos de coleta foi verificada através de uma análise de PCA (Análise de Componentes Principais) comparando os dados climáticos com o total de indivíduos coletados em cada ponto (Figura 4). Para o primeiro período de coleta (C1), a temperatura elevada e umidade relativa baixa influenciou a presença destas abelhas, principalmente para o ponto da PNMP. Na segunda coleta (C2) os dados climáticos mudam, precipitação e umidade relativa aumentam e a maior quantidade de machos visitando as iscas. Para o PNMP a precipitação e temperaturas tiveram maior importância pois obteve 858 machos neste período de coleta.

Acredita-se que a precipitação tem grande influência na atividade das abelhas no PMP, diferente dos outros pontos, pois as chuvas amenizam as temperaturas elevadas por conta das bancadas lateríticas existentes em sua morraria. Esses fatores reforçam que a umidade está sempre atuando na atividade dos machos durante seu forrageio.

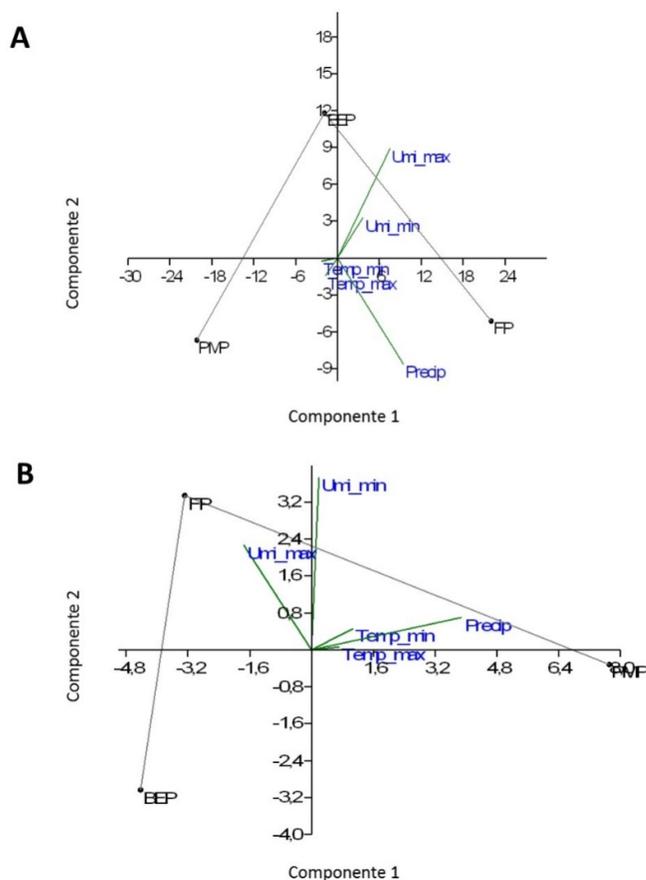


Figura 4: Análise de componentes principais (PCA) dos dois momentos de coleta. (A) Primeira coleta realizada nas três regiões estudadas, no ano de 2014; (B) Segunda coleta realizada com a repetição das três regiões amostradas no ano de 2015 (BEP – Base de Estudos do Pantanal; PMP – Parque Natural de Piraputangas; FP – Fazenda Panorama), comparando a fauna das regiões com temperatura e umidade relativa e precipitação absoluta.

O motivo provável para estas diferenças de riqueza e diversidade entre os locais esteja na fitofisionomia das regiões estudadas, sendo a BEP mata ciliar, o PMP com florestas decíduas e semidecíduas e com presença de bancada laterítica e a FP com florestas semidecíduas em seu entorno, porém com modificação e influências de outras regiões. Apesar da grande capacidade de vôo das abelhas Euglossina, os recursos locais, a diferença na vegetação e o clima local influenciam

sua área de forrageio e, conseqüentemente, na diversidade das espécies de cada área.

Para mostrar a similaridade entre os locais de coleta foi realizado uma Análise de Cluster (agrupamento) de acordo com a ocorrência de espécies. O gráfico gerado na Figura 5 nos mostra que a região do PNMP está isolada das outras, sendo possível dizer que esta distância se dá pelas diferenças climáticas e fitofisiológicas do local, que influenciaram na presença ou ausência dos machos de *Euglossina*, sendo que o PNMP possui duas espécies a menos que nos outros locais resultado da diferença climática e disponibilidade de recursos.

O fato de a FP e a BEP serem geograficamente próximas, com fitofisionomias semelhantes, é o provável fator que as torna mais semelhantes quanto à composição faunística de machos da subtribo *Euglossina*.

1

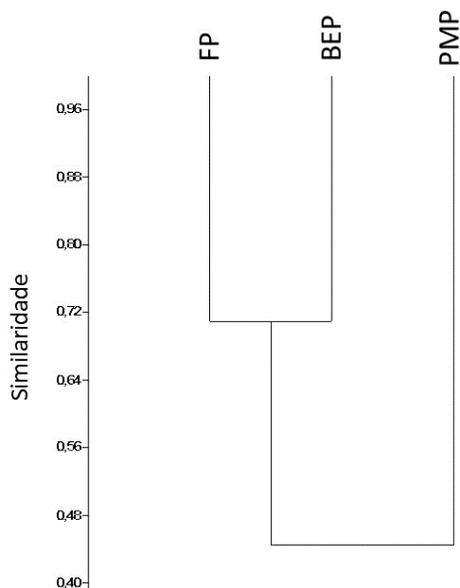


Figura 5: Cluster usando o índice de similaridade Bray-Curts das três áreas do Pantanal de acordo com a fauna de abelhas *Euglossina*. PMP – Parque Natural de Piraputangas, região de Corumbá; BEP – Base de Estudos do Pantanal, Miranda e FP – Fazenda Panorama, Aquidauana.

No PMP, a abundância foi substancialmente maior que os outros dois locais, esta região é uma Unidade de conservação que esteve um grande período com influência humana e ainda sofre com os trabalhos de mineração no seu entorno. Ela possui matas decídua e semidecídua, com presença de matas de galeria próximas ao local de coleta, local em que espécies típicas de mata de galeria foram coletadas, como *Exaerete smaragdina*

As oito iscas aromáticas utilizadas coletaram machos de Euglossina. Comparando a abundância dos machos coletados em cada isca nos três sítios, a vanilina foi a que obteve maior sucesso na captura. Entretanto, todos eles de uma única espécie, *Eulaema nigrita*, com total de 383 indivíduos. A segunda isca com maior poder atrativo foi eucaliptol, coletando também um grande número de *El. nigrita* (Figura 6). O cinamato de metila coletou 2 indivíduos de *Ef. auriceps* no PMP e 16 de *El. nigrita* na FP. O acetato de benzila atraiu uma única espécie *El. marcii*, considerada rara nestas regiões.

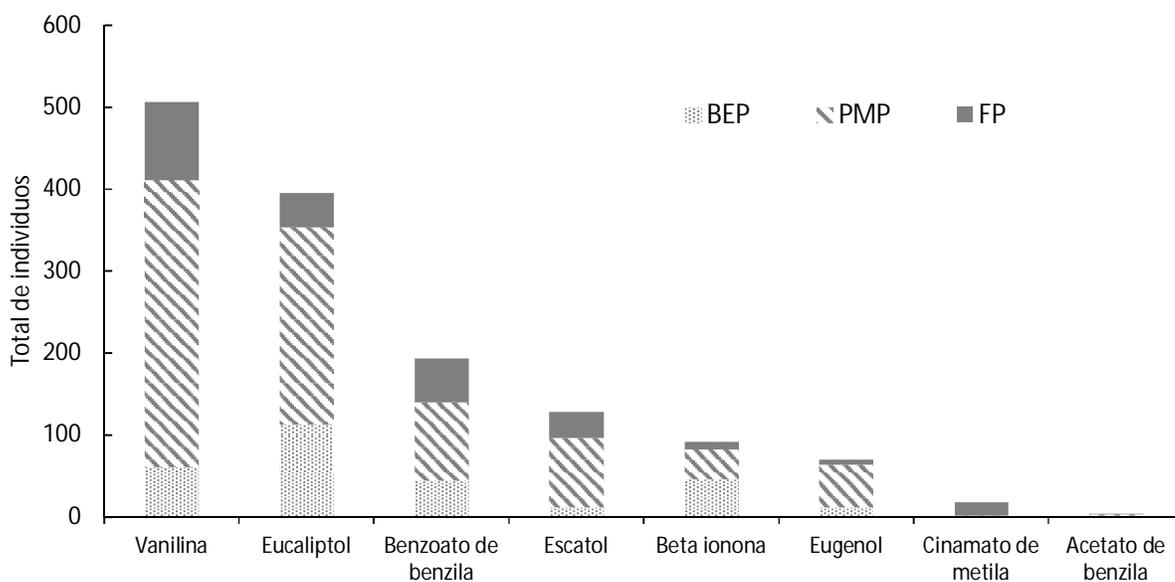


Figura 6: Número total de indivíduos atraídos para as iscas aromáticas nos três locais de coleta do Pantanal Sul-matogrossense (BEP – Base de Estudos do Pantanal; PMP – Parque Natural de Piraputangas; FP – Fazenda Panorama), ordenadas de forma decrescente.

Comparando o número de machos atraídos pelas iscas-odores com os locais de coleta, a espécie *Eg. carolina* se mostrou generalista visitando várias essências e presente nos três locais de coleta. A espécie *El. nigrita* também foi generalista e com abundância elevada nas três regiões estudadas. *Eulaema marcii* foi a mais específica na escolha da essência, presente em apenas duas das oito iscas utilizadas neste trabalho (Tabela 3). Nesta tabela podemos observar também que a essência acetato de benzila foi a que teve menor poder atrativo, atraindo apenas a espécie *El. marcii*.

Tabela 3: Número total de machos de Euglossina atraídos pelas iscas-odores por espécie e por local de amostragem (BEP – Base de Estudos do Pantanal; PMP – Parque Natural Municipal de Piraputangas e FP – Fazenda Panorama).

ESPÉCIES	Vanilina			Eucaliptol			Benzoato de benzila			Escatol			Beta Ionona			Eugenol			Cinamato de metila			Acetato de benzila			
	BEP	PNMP	FP	BEP	PNMP	FP	BEP	PNMP	FP	BEP	PNMP	FP	BEP	PNMP	FP	BEP	PNMP	FP	BEP	PNMP	FP	BEP	PNMP	FP	
<i>Euglossa carolina</i> Nemésio, 2009	6	53	9	81	41	7			2	28	2	36	28	8											
<i>Euglossa (Euglossa) securigera</i> Dressler, 1982		10			11	2	3					4	2	4	2										
<i>Euglossa (Euglossa) fimbriata</i> Moure, 1968		31	4		2					5															
<i>Euglossa (Euglossa) melanotricha</i> Moure, 1967					8		5	81	27	18					11										
<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i> Lepeletier, 1841	55	245	83	32	178	32	10		5	12	34	29	7	2									16		
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guérin, 1844)		1					2		1				1												
<i>Eufriesea auriceps</i> (Friese, 1899)		10					22	15	19						10	41	6		2						
<i>Eulaema (Apeulaema) marcii</i> Nemésio, 2009															1								2		1

4. Discussão

A riqueza de abelhas Euglossina encontrada neste trabalho foi semelhante ao encontrado em outros trabalhos realizados nos mesmos tipos de formações vegetais (Freitas 2009, Silveira 2010), porém menor que a encontrada por Anjos-Silva (2006) em região de cerrado do Pantanal Matogrossense. Essas comparações, entretanto, devem ser vistas com cautela, pois muitas vezes o delineamento amostral

empregado nos estudos é diferente. As diferenças na composição florística local e na disponibilidade de recursos podem ser fatores importantes na variação da riqueza de espécies das comunidades de Euglossina encontradas em áreas distintas, mesmo com formações vegetais semelhantes (Souza et al. 2005).

A estratégia de amostragem intensiva durante alguns dias em um curto período de tempo, quando as abelhas das orquídeas estão forrageando mais ativamente, tem demonstrado ser adequada para pesquisas com foco neste grupo de abelhas (Nemésio et al., 2012).

A dominância de *Eulaema nigrita* vindo sendo amostrada em vários trabalhos, tanto no cerrado como em outros biomas (Souza et al., 2005; Freitas, 2009; Silveira, 2010; Aguiar e Gaglianone, 2012). Esta espécie apresenta ampla distribuição geográfica, da América Central ao Rio Grande do Sul (Oliveira 2000), podendo também ser encontrada em áreas perturbadas, sendo dessa forma considerada uma espécie bioindicadora de impacto ambiental (Peruquetti et al., 1999). Também é uma das espécies mais frequentemente encontradas em ambiente de Cerrado (Nemésio e Faria Jr., 2004).

No total foram coletados 945 indivíduos desta espécie, reforçando o fato de que esta espécie é frequente em ambientes abertos (Morato et al., 1992; Morato, 1994; Peruquetti et al., 1999; Silva e Rebêlo, 2002; Tonhasca-Júnior et al., 2002; Aguiar e Gaglianone, 2008). *Euglossa melanotricha* também parece ser uma espécie que está relacionada a esse tipo de ambiente (Nemésio e Faria Jr., 2004; Nemésio, 2009), o que explica a sua abundância na área do PMP.

Outra grande contribuição desses insetos é o fato de serem fortes candidatos a indicadores de qualidade ambiental de áreas naturais ou antrópicas (Peruquetti et al., 1999; Tonhasca et al., 2002). Estudos têm demonstrado que a fragmentação

pode afetar de forma negativa a estrutura e os processos ecológicos do ecossistema, inclusive a polinização. Isso pode ser observado na estrutura da comunidade de abelhas Euglossina, cuja abundância, riqueza e composição podem ser significativamente afetadas pelo tamanho do fragmento e pela cobertura vegetal (Sofia e Suzuki, 2004; Souza et al., 2005). Com base nesse fato, Powel e Powel (1987) sugerem que fragmentos florestais, que são pequenos para sustentar uma fauna viável de Euglossina, podem estar sujeitos a redução acentuada na riqueza de espécies vegetais e, portanto, a conservação desses importantes visitantes florais é fundamental para a manutenção da estabilidade das comunidades vegetais onde eles são encontrados. Neves e Viana (2003) encontraram apenas sete espécies em sete áreas amostradas na caatinga, enquanto 33 espécies foram coletadas na Mata Atlântica perto da costa.

A riqueza de espécies de Euglossina amostrada nas três áreas de estudo foi relativamente menor quando comparada com outros estudos realizados no Cerrado (Carvalho e Bêgo, 1996; Nemésio e Faria Júnior, 2004; Alvarenga et al., 2007; Justino e Augusto, 2010). Neste trabalho foi visto a baixa diversidade dos machos de abelhas Euglossina com espécies típicas de cerrado e área aberta, confirmando as influências do cerrado no Pantanal.

De acordo com Souza e colaboradores (2005), variações na riqueza das espécies de Euglossina entre diferentes regiões podem ser atribuídas a diferenças nos métodos de coleta, como tipo de fragrâncias utilizadas e o esforço amostral, o que não ocorreu neste trabalho. Estes autores também argumentam que diferenças na composição vegetal local e na disponibilidade de recursos podem também ser fatores importantes na variação da riqueza e composição das espécies de Euglossina encontradas em áreas distintas, mesmo que possuam vegetação

semelhante. A ausência da espécie *Euglossa malanotricha* no PNMP é a única característica que diferencia esta das outras áreas, ainda não podendo ser considerado uma população típica da área, para encontrar uma população típica é preciso um esforço maior nas coletas.

A presença da espécie *Ex. smaragdina* nestas regiões deve estar relacionada com a presença em abundância de *El. nigrita*, espécie cujos ninhos são utilizados para reprodução. Nemésio e Silveira (2007) consideram *Ex. smaragdina* como uma espécie de ampla distribuição.

A essência vanilina foi a que obteve maior sucesso na captura, porém de uma única espécie, *Eulaema nigrita* com total de 383 indivíduos. Braga (2000) notou que machos de *El. nigrita* visitaram preferencialmente a vanilina, fato que também ocorreu neste estudo. Esse fato pode estar relacionado a diferença nos recursos locais, talvez mostrando que o recurso parecido com esta essência está disponível em abundância neste local. Ao contrário do observado por Farias e colaboradores (2007), que em um estudo com o horário de atividade de machos de Euglossina e preferência por fragrâncias artificiais, realizado em mata e dunas na Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape (Rio Tinto, PB), observou que as fragrâncias que atraíram o maior número de espécies foram o eucaliptol e eugenol.

A segunda isca que se mostrou atrativa foi eucaliptol, coletando também um grande número de *El. nigrita*. O eucaliptol vem sendo mostrado como uma essência altamente atrativa para os euglossíneos em trabalhos realizados na Amazônia (Powell e Powell, 1987; Becker et al., 1991; Morato et al., 1992; Rebêlo e Silva, 1999), na mata Atlântica (Bezerra e Martins, 2001), em mata semidecíduas, nos Pampas (Rebêlo e Garófalo, 1991; 1997; Sofia e Suzuki, 2004), em área de capoeira (Silva e Rebêlo, 2002), e no Cerrado (Nemésio e Faria Jr., 2004; Alvarenga et al.,

2007). O eucaliptol também se mostrou o composto mais atrativo nos trabalhos de Janzen e colaboradores (1982), realizado na Costa Rica, de Roubik e Ackerman (1987), no Panamá, e Pearson e Dressler (1985), no Peru. Neste trabalho, ele foi o segundo composto mais atrativo para os machos, sendo o que mais atraiu na região da BEP.

As essências com menor poder atrativo foram o cinamato de metila, que capturou 2 indivíduos de *Ef. auriceps* no PMP e 16 de *El. nigrita* na FP, e o acetato de benzila, que atraiu uma única espécie, *El. marcii*, considerada rara nestas regiões. Anjos-Silva (2006) obteve resultado semelhante com o cinamato de metila, que não foi atrativo aos machos das abelhas das orquídeas na mata de calcário da Jacobina no estado de Mato Grosso.

O escatol e eugenol se mostraram atrativos nestas regiões, diferente do que aconteceu no estudo de Becker e colaboradores (1991) onde apenas um indivíduo de uma espécie (*Euglossa cf. amazonica*) foi atraído pelo escatol. Esta fragrância também não se mostrou atrativa no Peru (Pearson e Dressler, 1985).

Os resultados sobre a preferência pelos compostos aromáticos obtidos no presente estudo corroboram as afirmações de Peruquetti e colaboradores (1999), Raw (1989) e Roubik e Hanson (2004), de que a preferência destas abelhas pelas fragrâncias odoríferas varia com a sua distribuição geográfica e de acordo com as diferentes espécies de plantas.

Há numerosos fatores que influenciam a preferência destas abelhas pelas essências. Fatores climáticos, como temperatura, vento ou insolação direta podem afetar a volatilização da fragrância. O eucaliptol é uma substância muito volátil (de baixo peso molecular) comparado ao eugenol e, por esta razão, é capaz de gerar uma maior área de atração, por se dispersar melhor com o vento. Isto significa que

uma substância muito volátil pode atrair uma espécie de um local mais distante (Silva e Rebêlo, 2002).

As espécies de orquídeas que produzem os tipos de fragrâncias menos atrativas utilizadas neste estudo provavelmente não ocorre na fitofisionomia da região, sendo recurso desconhecido pelas abelhas. A riqueza de abelhas *Euglossina* encontradas neste trabalho foi semelhante ao encontrado em mesmo tipo de formações vegetais (Freitas, 2009; Silveira, 2010). Porém, menor que a encontrada por Anjos-Silva (2006) em região de cerrado do Pantanal Matogrossense. Essas comparações, entretanto, devem ser vistas com cautela, pois muitas vezes o delineamento amostral empregado nos estudos é diferente. As diferenças na composição florística local e na disponibilidade de recursos podem ser fatores importantes na variação da riqueza e comunidade de *Euglossina* encontradas em áreas distintas mesmo com formações vegetais semelhantes (Souza et al., 2005).

A estratégia de amostragem intensiva, utilizando os mesmos métodos empregados aqui, durante alguns dias em um curto período de tempo, quando as abelhas das orquídeas estão forrageando mais ativamente, tem demonstrado ser adequado para pesquisas com foco neste grupo de abelhas (Nemésio, 2010; 2011a; 2011b; Nemésio et al., 2012).

5. Conclusões

Foram coletados 1409 indivíduos de oito espécies de *Euglossina* distribuídos em quatro gêneros nas três áreas amostradas. A espécie mais abundante nas três áreas foi *Eulaema nigrita*, e o gênero mais representativo em riqueza foi *Euglossa*, representada por cinco espécies.

Neste trabalho, foi confirmado que o uso da metodologia de amostragem intensiva para riqueza e diversidade de espécies, pode ser usada com sucesso,

tomando cuidado da região existir estações bem definidas, como ocorre neste bioma.

A temperatura não influenciou na abundância e riqueza de espécies atraídas, pois não variou significativamente durante as coletas. Os fatores climáticos que interferiram nas coletas dos machos foram umidade e precipitação, considerando este último a maior influência na atividade das abelhas nestas regiões.

Para o PMP, a precipitação é o fator dominante na presença das abelhas, devido as altas temperaturas do local e umidade baixa, as chuvas amenizam este fator favorecendo a atividade dos machos.

As diferenças de riqueza e diversidade entre os locais pode estar relacionado com a diferença nas fitofisionomia das regiões, sendo a BEP mata ciliar, o PNMP com florestas decíduas e semidecíduas e com presença de bancada laterítica e a FP com florestas semidecíduais em seu entorno, porém com modificação e influências de outras regiões.

A essência vanilina foi a que obteve maior sucesso na captura nas três regiões, porém coletando em abundância uma única espécie, *Eulaema nigrita*, com total de 383 indivíduos. A segunda isca com maior poder atrativo foi eucaliptol. O acetato de benzila coletou uma única espécie *Eulaema marcii*, e foi considerada a isca menos atrativa nestas regiões.

Os dados gerados neste trabalho sobre a fauna de Euglossina no Pantanal Sul-matogrossense agregam conhecimento sobre a diversidade dessas abelhas neste importante bioma, ainda não conhecida, bem como reforçar a importância da conservação deste bioma.

6. Referências

- Ab'saber, A.N. (1988). O Pantanal mato-grossense e a teoria dos refúgios. *Revista Brasileira de Geografia* 50 (2): 9-57.
- Ackerman, J.D. (1989). Geographic and seasonal variation in fragrance choices and preferences of male euglossine bees. *Biotropica* 21(4): 340-347
- 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., R.F. Freitas & S.C. Augusto. (2007). Diversidade de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em áreas de cerrado do Triângulo Mineiro, MG. *Bioscience Journal*, 23(1): 30-37.
- Amaral Filho, Z. P. (1986). Solos do Pantanal Matogrossense. *In*: Anais do I Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócioeconômicos do Pantanal. Embrapa, Corumbá. CPAP, v. 1, 265p.
- Anjos-Silva, E.J. Dos. & J.M.M. Rebêlo. (2006). A new species of *Exaerete* Hoffmannsegg (Hymenoptera: Apidae: Euglossine) from Brazil. *Zootaxa*, 1105: 27-35.
- Araujo, A. C. & Sazima, M. (2003). The assemblage of flowers visited by hummingbirds in the "capões" of southern Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Flora*, v. 198, p. 427– 435.
- Becker, P.; J.S. Moure & F. Peralta.(1991). More about euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica*, 23(4b): 586-591.
- Bezerra, C.P. & Martins, C.F.. (2001). Diversidade de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em dois fragmentos de Mata Atlântica localizados na região

urbana de João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18 (3): 823-835.

Bortoloto, I.M.; Damasceno Junior, G.A.; Isquierdo, S.W.G. (1999). Caracterização das unidades fitofisionômicas da bacia da lagoa Negra - Ladário - MS. In: II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócioeconômicos do Pantanal: manejo e conservação. Corumbá. Embrapa Pantanal, pp. 283-289. *Anais...*

Braga, A.K. (2000). A Comunidade de Euglossini da Estação Ecológica da Paulo de Faria, Paulo de Faria, SP, e comportamento de coleta de fragrâncias pelos machos de *Euglossa townsendi* Cockerell (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). Ribeirão Preto, SP, 20p. *Dissertação de Mestrado*. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP). Universidade de São Paulo – USP. *Brasileira de Entomologia* 40: 147-156.

Cameron, S.A. (2004). Phylogeny and biology of Neotropical orchid bees (Euglossini). *Ann. Revta. Entomol.* 49: 377-404.

Cardoso JR., C. S., (2010). Estudo da Fauna de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em Paisagem Fragmentada na Serra da Forquilha, Jacutinga, Região sul de Minas Gerais: Diversidade de espécies e uso de habitats. *Dissertação de Mestrado*, Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas - Universidade Estadual Paulista.

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.

Dodson, C. H. (1970). The role of chemical attractants in orchid pollination. In: K. L. Chambers (ed.), *Biochemical Coevolution Corvallis*. OR, Oregon State Univ., pp. 83- 1077.

Dressler, R.L.(1982). Biology of the orchid bees (Euglossini). *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 373-394. *Ecological Reserve*, Uberlândia, MG, Brazil.

Eltz, T., Sager, A. & Lunau, K. (2005). Juggling with volatiles: exposure of perfumes by displaying male orchid bees. *Journal of Comparative Physiology A-Neuroethology Sensory Neural and Behavioral Physiology* 191: 575-581.

Eltz, T., Whitten, W. M., Roubik, D. W. & Linsenmair, K. E. (1999). Fragrance collection, storage, and accumulation by individual male orchid bees. *Journal of Chemical Ecology* 25 (1): 157- 176.

Farias, R.C.A.P. (2007). Comunidade de machos de abelhas euglossinas em área de Brejo de Altitude, Areia, Paraíba. *Dissertação de Mestrado* apresentada ao Fauna of Cerrado vegetation at the Panga

Freitas, R.F. (2009). Diversidade e sazonalidade de abelhas Euglossini Latreille (Hymenoptera: Apidae) em fitofisionomias do bioma Cerrado em Uberlândia, MG. *Dissertação de Mestrado*, Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais – Universidade Federal de Uberlândia.

Garófalo, C.A.; E. Camillo; J.C. Serrano & J.M.M. Rebêlo.(1993). Utilization of trap nests by Euglossini species (Hymenoptera, Apidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 53: 177-187.

Janzen, D.H. (1971). Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. *Science* 171: 203-205.

Janzen, D.H.; Devries, P.J.; Higgins, M.L. & Kimsey, L.S., (1982). Seasonal and site variation in Costa Rica euglossinae bees at chemical baits in lowland and evergreen forests. *Ecology*, 63: 66-74.

Justino, D.G. & Augusto, S.C., (2010). Avaliação da eficiência de coleta utilizando armadilhas aromáticas e riqueza de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em

áreas de Cerrado do Triângulo Mineiro. *Revista Brasileira de Zoociência*. 12, 227-239.

Kimsey, L.S. (1980). The behavior of male orchid bees (Apidae, Hymenoptera, Insecta) and the question of leks. *Animal Behavior* **28**: 996-1004.

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

Lotchenko, J. C. P. Junior, V. V. A., Rocha, L. P., Lima, F. V. O. (2014) estrutura e composição da comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em uma região de cerrado em Dourados (MS). *Dourados: Cadernos de Agroecologia*, v. 9, n. 4, nov.

Maia, S. F. T. & Silva, S. J. R. (2008). Análise faunística de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em ambientes de floresta nativa e plantios de *Acacia mangium* no Estado de Roraima. *Revista Agro@mbiente On-line*. v. 2, n. 2, p. 42-50.

Mendes, E.S. (2013). A fauna de abelhas das orquídeas (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) em duas áreas da região de Corumbá, Mato Grosso do Sul. *Monografia de conclusão de curso*, Ciências Biológicas, UFMS, 26p.

Moraes, P.V. (2012). Levantamento de espécies de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) utilizando iscas-odores em um fragmento florestal na cidade de Ladário – MS. *Monografia de conclusão de curso*, Ciências Biológicas, UFMS, 30p.

Morato, E.F. (1994). Abundância e riqueza de machos de Euglossinae (Hymenoptera: Apidae) em mata de terra firme e áreas de derrubada, nas vizinhanças de Manaus (Brasil). *Boletín do Museu Paraense Emílio Goeldi*, sér. Zool,. 10 (1): 95-105.

Morato, E.F., Campos, L.A.O. & Moure, J.S. (1992). As abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) coletadas na Amazônia Central. *Revista Brasileira de Entomologia*, 36(4): 767-771.

Moure, J. S. (1967). A checklist for the known euglossine bees (Hymenoptera: Apidae). *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica* 5: 395-415.

Nemésio, A. & E.F. Morato. (2006). The orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) of Acre state (northwestern Brazil) and a re-evaluation of euglossine baittrapping. *Lundiana*, 7(1): 59-64.

Nemésio, A. & F.A. Silveira. (2007). Orchid Bee Fauna (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) of Atlantic Forest Fragments inside an Urban Area in Southeastern Brazil. *Neotropical Entomology*, 36(2):186-191.

Nemésio, A. & L.R.R. Faria Jr.(2004). First assessment of orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Apini: Euglossina) of Parque Estadual do Rio Preto, a cerrado area in southeastern Brazil. *Lundiana*. 5: 113-117.

Nemésio, A. & Morato, F. (2004). Euglossina (Hymenoptera: Apidae: Apini) of the Humaitá Reserve, Acre State, Brazilian Amazon, with comments on bait trap efficiency. *Revista de Tecnologia Ambiental*, 10: 71-80.

Nemésio, A. & Silveira, F. (2006). 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. (2012). Methodological concerns and challenges in ecological studies with orchid bees (Hymenoptera: Apidae: Euglossina). *Bioscience Journal*, 28: 118-135.

Nemésio, A. (2013). Are orchid bees at risk? First comparative survey suggests declining populations of forest-dependent species. *Brazilian Journal of Biology*, 2013, vol. 73, no. 2, p. 367-374

Neves, E. L. & Viana, B. F. (2003). A fauna de abelhas da subtribo Euglossina (Hymenoptera, Apidae) do Estado da Bahia, Brasil. In: G. A. R. Melo; I. A. Santos (Eds). : Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure. Criciúma, UNESC. XVI+320p.

Oliveira, M. L. (2000). O gênero *Eulaema* Lepeltier, 1841 (Hymenoptera, Apidae, Euglossini): filogenia, biogeografia e relação com Orchidaceae. Ribeirão Preto, SP, 160p. *Tese de Doutorado*. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP). Universidade de São Paulo – USP.

Oliveira, M.L. (1999). Sazonalidade e horário de atividade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas de terra firme na Amazônia Central. *Revista Brasileira Zoologia*, 16 (1): 83-90.

Oliveira, M.L. (2000). O gênero *Eulaema* Lepeltier, 1841 (Hymenoptera, Apidae, Euglossini): filogenia, biogeografia e relação com Orchidaceae. Ribeirão Preto, SP, 160p. *Tese de Doutorado*. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP). Universidade de São Paulo – USP.

Parra-H, A., R. Ospina-Torres & S. Ramírez. (2006). *Euglossa natesi* n. sp., a new species of orchid bee from the Chogó region of Colombia and Ecuador (Hymenoptera: Apidae). *Zootaxa*, 1298: 29-36.

PCBAP. (1997). Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal): *Diagnóstico dos Meios Físico e Biótico*, Volume II, Tomo II. MMA.

Pearson, D.L. & R.L. Dressler. (1985). Two year study of male orchid bee (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) attraction to chemical baits in lowland southeastern Peru. *Journal of 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: 101-118.

Pielou, E. C. (1975). Ecological diversity. New York, *John Wiley & Sons.*, 165p.

Pielou, E.C. (1977) Ecological diversity. *John Wiley & Sons*, New York, 165p

Poole, R.W. (1974) An introduction to quantitative ecology. *McGraw-Hill*, New York, 532 p

Pott, A.; Silva, J. S. V., Salis, S. M.; Pott, V. J.; Silva. (2000). Vegetação e Uso da Terra. In: Zoneamento Ambiental - Borda Oeste do Pantanal. M. P. Silva, J.S.V.(org). *Embrapa*. 211p.

Powell, A.H. & Powell, G.V.N.. (1987). Population dynamics of male euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica*, 19,(2): 176-179.

Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, pela Universidade Federal da Paraíba. 60 p.

Raw, A. (1989). The dispersal of euglossine bees between isolated patches of eastern Brazilian wet forest (Hymenoptera, Apidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 33 (1): 103-107.

Rebêlo, J. M. M. (2001). História Natural das Euglossíneas – As abelhas das orquídeas. *Lithograf Editora*, São Luís, Maranhão, Brasil. 152p.

Rebêlo, J.M.M. & C.A. Garófalo. (1991). Diversidade e Sazonalidade de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) e preferências por iscas-odores em um fragmento de floresta no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 51: 787-799.

Rebêlo, J.M.M. & F.S. Silva. (1999). Distribuição das abelhas Euglossini (Hymenoptera: Apidae) no Estado do Maranhão, Brasil. *Anais da Sociedade Entomológica Brasileira*, 28(3): 389-401.

Roubik, D.W. & Hanson, P.E. (2004). Abejas de orquídeas de la América tropical (Biología y guía de campo) = Orchid bees of the tropical America (*Biology and field guide*). Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio, Costa Rica. 352p.

Roubik, D.W. & J.D. Ackerman. (1987). Long-term ecology of euglossine orchid bees (Apidae: Euglossini) in Panama. *Oecologia*, 73: 321-333.

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

Silva, F. S. & Rebêlo, J. M. M. (2002). Population dynamics of Euglossina 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, F.S. & Rebêlo, J.M.M. (1999). Euglossine bees (Hymenoptera, Apidae) of Buriticupu, Amazonia of Maranhão. *Acta Amazonica* 29: 587-599.

Silveira, F. A.; Melo, G. A. R.; Almeida, E. A. B. (2002). Abelhas Brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte: *Fernando A. Silveira*. 253p.

Silveira, G. C.; Nascimento, A. M.; Sofia, S. H. & Augusto, S. C. (2011) Diversity of the euglossine bee community (Hymenoptera, Apidae) of an Atlantic

Forest remnant in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 55 (1), 109-115

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

Souza, A.K.P.; M.I.M. Hernández & C.F. Martins. (2005). Riqueza, abundância e diversidade de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em três áreas da Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(2): 320-325.

Tomas, W.M.; Caceres, N.C.; Nunes, A.P; Fischer, E.A.; Mourão, G.; Campos, Z. (2010). Mammals in the Pantanal wetland, Brazil. p. 563-595. In: Junk, W.J.; da Silva, C.J.; Nunes da Cunha, C.; Wantzen, K.M. (Orgs.). *The Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland*. Sofia: Pensoft Publishers.

Tonhasca Jr., A.; Blackmer, J.L. & Albuquerque, G.S. (2002). Abundance and diversity of euglossine bees in the fragmented landscape of the Brazilian Atlantic forest. *Biotrópica* 34: 416-422.

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.

Viana, B.F.; Kleinert, A.M.P. & Neves, E.L. (2002). A comunidade de Euglossini das dunas litorâneas do Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 46(4): 539-545.

Vianello, R. & A. Alves. 1991. Climatologia, p.3 77-446. In: *Meteorologia básica e aplicações*. Viçosa, Imprensa Universitária, 449p.

Williams, N.H. & C.H. Dodson. (1972). Selective attraction of male euglossine bees to orchid floral fragrances and its importance in long-distance pollen flow. *Evolution*, 26: 84-95.

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

ANEXO

Normas da Revista Apidologie

Instrução aos autores

Apidologie publica artigos originais de investigação, revisões e notas científicas sobre a biologia de insetos pertencentes à superfamília Apoidea (Michener, 1944), o termo "biologia" sendo utilizado no sentido mais amplo. Os principais tópicos incluem: comportamento, ecologia, polinização, genética, fisiologia, toxicologia e patologia. Pesquisa sistemática também pode ser enviado para a extensão que diz respeito à Apoidea. Também são aceitos trabalhos de pesquisa, incluindo estudos econômicos, sobre a criação, a exploração e a utilização prática de Apoidea e seus produtos, na medida em que eles darão uma contribuição clara para a compreensão da biologia das abelhas. Será dada preferência aos estudos que são conduzidos por hipótese. Documentos que só são de tipo descritivo e de interesse local não são aceitos.

Estrutura Manuscrito

O manuscrito deve ser apresentado em Word (por favor, não enviar arquivos docx) e fonte 12 em espaço duplo com margens de pelo menos 3 cm na parte superior, inferior e laterais para editor de marcação. Linhas e páginas devem ser numeradas.

Os manuscritos (artigos originais) devem ser organizados da seguinte forma: página de título, e nome dos autores, endereços, título curto, resumo e palavras-chave, introdução, materiais e métodos, resultados, discussão / conclusão; agradecimentos, referências, figuras legendas, tabelas, figuras.

As tabelas e figuras, com suas legendas, não deve aparecer no texto, mas ser colocados juntos no fim do texto.

O nome das organizações de financiamento deve ser escrito por extenso.

Por favor, não use mais de três níveis de títulos exibidos.

Título

Com não mais de 150 caracteres, excluindo espaços (ou seja, 3 linhas máx. Na página impressa). Se houver nomes latinos de plantas e animais, por favor não mencionar o nome do autor no título. (Esta autoridade deve aparecer apenas uma vez no artigo, com a primeira menção do táxon no texto).

Autores:

Primeiros nomes (na íntegra) e sobrenomes de cada autor.

Endereço de todos os autores; endereço detalhado do autor correspondente com sua / seu endereço de e-mail.

Título curto: Não mais que 45 caracteres, incluindo espaços.

Palavras-chave

Até cinco palavras-chave devem ser fornecidas, separados por barras, em letras minúsculas em negrito.

Agradecimentos

Agradecimentos de pessoas, subvenções, fundos, etc. deve ser colocado em uma seção separada. Os nomes de organizações de financiamento devem ser escritos por extenso.

Referências

A lista de referências deve incluir apenas obras que são citadas no texto e que foram publicados ou aceitos para publicação. Um autor citando um papel "na imprensa" deve fornecer uma DOI ou uma prova de aceitação para os editores, caso contrário ele deve ser citado como " dados não publicados ". Dados não publicados ou comunicações pessoais não devem aparecer na lista, mas devem ser citadas no o texto como " dados não publicados ".

As entradas da lista de referência deve estar em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor de cada trabalho. No caso de uma referência com mais de 10 autores, listar apenas os primeiros 5 autores e depois 'et al.'

Se um autor tem várias publicações, a ordem é a seguinte: publicações do autor único em ordem cronológica, publicações deste autor sênior com um co-autor em ordem cronológica, publicações deste autor com mais de um co-autor em ordem cronológica.

Os títulos dos periódicos devem ser abreviados, com sinais de pontuação, de acordo com o ISSN

Exemplos do layout e pontuação a ser utilizado são os seguintes:

O artigo de uma revista:

Burgett, M., Burikam, I. (1985) Número de abelhas adultas (Hymenoptera: Apidae) ocupando um pente: um padrão para estimar as populações de colônias. J. Econ. Entomol. 78 (6), 1154 1156

Artigo por DOI:

Bevk, D., J. Kralj, Cokl, A. (2011) Cumafos afeta a transferência de alimentos entre os trabalhadores dos abelha *Apis mellifera*. Apidologie, DOI: 10,1007 / s13592-011-0113-X

Reservar :

Bailey, L., Bola, BV (1991) Honey Bee Patologia. Academic Press Ltd., em Londres.

Capítulo de Livro:

Henderson, PJF (1992) A análise estatística dos dados cinéticos da enzima, em: Eisenthal, e R.

Danson, MJ (Eds.), Ensaios de enzimas: uma abordagem prática. Oxford University Press, Oxford, pp. 277-316

Material eletrônico:

Agreste, MAAPRAT (2011) Répartition du Territoire. 2009-2010 semi-définitive [online]

<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/thematiques/territoire-environnement>
(acessado em 05 11 de julho)

Citação no texto: referem-se a (s) autor e ano de publicação (Dupont 1956). Quando existem mais de dois autores, indicar o nome do primeiro autor seguido de "et al.".

Nomes latinos

Os nomes latinos, bem como a autoridade deve ser citada na íntegra, a primeira menção no texto e, em seguida, o gênero abreviado nas seguintes citações. A autoridade não deve aparecer em o título ou o resumo. Gênero latino e espécies devem ser em itálico.