

Riqueza de abelhas Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em um fragmento de floresta em área de transição no nordeste do estado de Mato Grosso, Brasil

Ailton Jacinto Silvério Junior¹ & Evandson José dos Anjos Silva²

¹Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Programa em Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Campus de Nova Xavantina, Br 158, Km 148 - Nova Xavantina - MT - CEP: 78690-000 - Caixa Postal 08. E-mail: ailtonjunior84@hotmail.com

²Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Av. São João s/nº, Cavalhada, Cáceres, Mato Grosso, Brasil 78200-000, Cáceres, MT. Caixa Postal 242 E-mail: evandson@usp.br

Resumo

As abelhas Euglossini (Hymenoptera: Apidae) são importantes polinizadores de muitas espécies vegetais, principalmente para a família Orchidaceae. O estudo foi conduzido em uma área de transição, com amostragem passiva e ativa, capturando 156 espécimes distribuídos em quatro gêneros e 16 espécies, com a espécie *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841 apresentando maior abundância. Os resultados indicam alta riqueza de espécies de Euglossini para uma região pouco explorada e de ampla heterogeneidade espacial e provável compartilhamento de espécies entre as regiões norte e sul do Mato Grosso

Palavras-chave: abelhas, Euglossini, riqueza

Summary

Euglossine bees (Hymenoptera: Apidae) are important pollinators of many vegetal species, especially for the family Orchidaceae. The study was conducted in a transition area, with active and passive sampling, capturing 156 specimens distributed in four genera and 16 species, with specie *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841 more abundant. The results indicate high species richness of Euglossini to a region poorly explored and with broad spatial heterogeneity and probable sharing of species between the regions north and south of the Mato Grosso.

Keywords: bees, Euglossini, richness

Introdução

As abelhas pertencentes à tribo Euglossini (Hymenoptera: Apidae) são importantes polinizadores de muitas espécies vegetais, principalmente para a família Orchidaceae (Viana et al. 2002), existindo também espécies vegetais com importância econômica, cuja reprodução é completamente dependente desses insetos (Peruquetti 1999). Estes invertebrados são encontrados exclusivamente nas regiões neotropicais ocorrendo em diferentes biomas, apresentando maior diversidade nas florestas úmidas (Anjos-Silva 2006a). A tribo Euglossini é dividida em cinco gêneros, *Euglossa* Latreille com 116 espécies, *Eulaema* Lepelletier com 26 espécies e *Eufriesea* Cockerell com 62 espécies e os cleptoparasitas *Aglae* Lepelletier; Serville com uma espécie e *Exaerete* Hoffmannsegg com sete espécies, (Anjos-Silva & Rebêlo 2006, Nemésio 2007).

As abelhas da tribo Euglossini apresentam modo de vida solitária ou estágios intermediários entre solitário e social, geralmente são abelhas grandes e robustas com coloração normalmente metálico vivo, os seus ninhos podem ser expostos, mas são comumente construídos em cavidades pré-existentes em barrancos, árvores, rochas e outras localidades (Freitas 2009). As abelhas Euglossini podem percorrer grandes distâncias de acordo com a variabilidade e distribuição dos recursos, como pólen e compostos aromáticos (Sydney et al. 2010).

Os Euglossini machos recolhem líquidos aromáticos das flores de orquídeas e de outras fontes florais e não florais, em suas pernas altamente modificadas, sendo adaptadas para raspar, transferir e armazenar estes compostos (Silveira 2002). Ainda não se compreende completamente a função destes compostos servem provavelmente para atrair outros machos co-específicos e formar uma agregação: comportamento necessário para que as fêmeas sejam atraídas e ocorra o acasalamento (Viana et al. 2002). Comumente os Euglossini são coletados com auxílio de iscas contendo compostos aromáticos similares aos encontrados em flores de algumas Orchidaceae e de outras plantas e em alguns fungos (Silveira 2002).

No Brasil, foram encontradas 117 espécies, que juntamente com a Colômbia (116 espécies), são os países detentores das maiores riquezas de Euglossini (Anjos-Silva & Rebêlo 2006; Oliveira 2006). Nas regiões do Panamá e costa rica registrou-se cerca de 38% das 200 espécies descritas, o que equivale à cerca de um terço do total de espécies conhecidas (Storck-tonon et al. 2009). Estudos sobre as abelhas Euglossini nas regiões do Cerrado são relativamente raros, se limitando a apenas uns poucos trabalhos (Alvarenga et al. 2007,

Mendes et al. 2008, Anjos-Silva, 2006b). Ao norte do estado de Mato Grosso encontramos uma região de transição entre o Cerrado e a floresta Amazônica com uma rica biodiversidade, mas devido a pressões antrópicas se encontram em sério risco (Aleixo et al. 2010). As abelhas Euglossini são sensíveis à degradação ambiental, o que pode promover a diminuição das populações dessas abelhas ou mesmo favorecer extinções locais de suas populações (Nemesio & Silveira 2006).

A área de Transição está situada entre a floresta tropical da Amazônia Central e bacia das savanas tropicais do leste e sul da Amazônia, e é considerada uma variante do Cerrado (Vourlitis 2005). Nesta região, de transição não existem trabalhos publicados a respeito da fauna de Euglossini, assim este trabalho tem como objetivo avaliar a riqueza e a abundância de espécies de abelhas Euglossini em um fragmento de floresta em uma área de transição Cerrado - Floresta Amazônica.

Materiais e métodos

1. Área de estudo

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Destino (12°52'12,5"S 052°05'8,5"W), localizada no município de Ribeirão Cascalheira, norte do estado de Mato Grosso, Brasil. Esta área localiza-se na transição entre o bioma Cerrado e Floresta Amazônica na região conhecida como "arco do desmatamento" (Nogueira et al. 2008).

Os dados foram coletados em um fragmento florestal (Figura 1) de aproximadamente um quilometro quadrado em uma área de transição Cerrado-Floresta Amazônica. A área é caracterizada por formações florestais pré-Amazônicas, ocorrendo também fisionomias savânicas e florestais típicas do Bioma Cerrado (Marimon et al. 2006). O clima da região é do tipo Aw, de acordo com a classificação de Köppen, sendo o período seco de maio a setembro e o chuvoso de novembro a março (Marimon Jr. & Haridasan 2005).

1.1. Amostragem

No fragmento de floresta foram delimitadas sete transeções retilíneas com 80 metros de comprimento e distantes 150 metros um do outro, partindo da borda em direção ao interior do. A captura de abelhas Euglossini se sucedeu ao longo de quatro dias (01 a 04 de novembro de 2011) com a utilização de método ativo utilizando redes entomológicas e método passivo com armadilhas artesanais. Para atrair as abelhas foram usadas iscas-odores, reconhecidas

como bons atrativos de machos de várias espécies de abelhas Euglossini, que simulam a fragrância presente nas orquídeas (Anjos-Silva 2006a).



Figura 1. Área do município de Ribeirão Cascalheira, em vermelho, com Imagem indicando o fragmento de floresta onde os dados foram coletados. (Fonte: programa Google Earth, 2011.)

A coleta de espécimes de forma ativa se iniciou as 08h00min da manhã com término as 16h00min, totalizando oito horas de esforço amostral por dia, e para este tipo de amostragem foram usadas quatro transeções dos sete disponíveis. Para as iscas, foram utilizados chumaços de algodão envoltos em gaze e suspensos com um barbante a 1,5 metros do chão, os 80 metros das transeções foram divididos em três pontos a partir da borda do fragmento (0m, 40m e 80m), onde em cada ponto foram suspensos transversalmente à trilha principal, quatro chumaços de algodão distante cinco metros de cada um. Os chumaços receberam gotas das essências Vanilina, Eugenol, Cineol e Benzoato de benzila, que deveriam ser recarregados (chumaços) a cada duas horas. Cada coletor permanecia por 20 minutos em cada ponto com chumaços, sendo coletadas com auxílio de rede entomológica apenas as abelhas Euglossini que pousavam nas iscas.

Para a coleta passiva utilizou-se três transeções também divididos em três pontos, mas com três armadilhas feitas artesanalmente com garrafas pet (Figura 2) para cada um dos pontos, e suspensas a 1,5 metros do solo. Como isca-odor foi utilizada apenas o Salicilato de Metila, que era depositado sempre antes de se iniciar as coletas ativas (8h:00min). As armadilhas eram vistoriadas sempre ao termino da coleta ativa (16h00min).

Os indivíduos capturados foram sacrificados com álcool a 70% e em seguida armazenados em sacos plásticos, organizados e enviados para o Laboratório de Sistemática e Ecologia de Abelhas e Vespas Neotropicais, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Cáceres, e identificadas pelo Prof. Dr. Evandson José dos Anjos Silva.

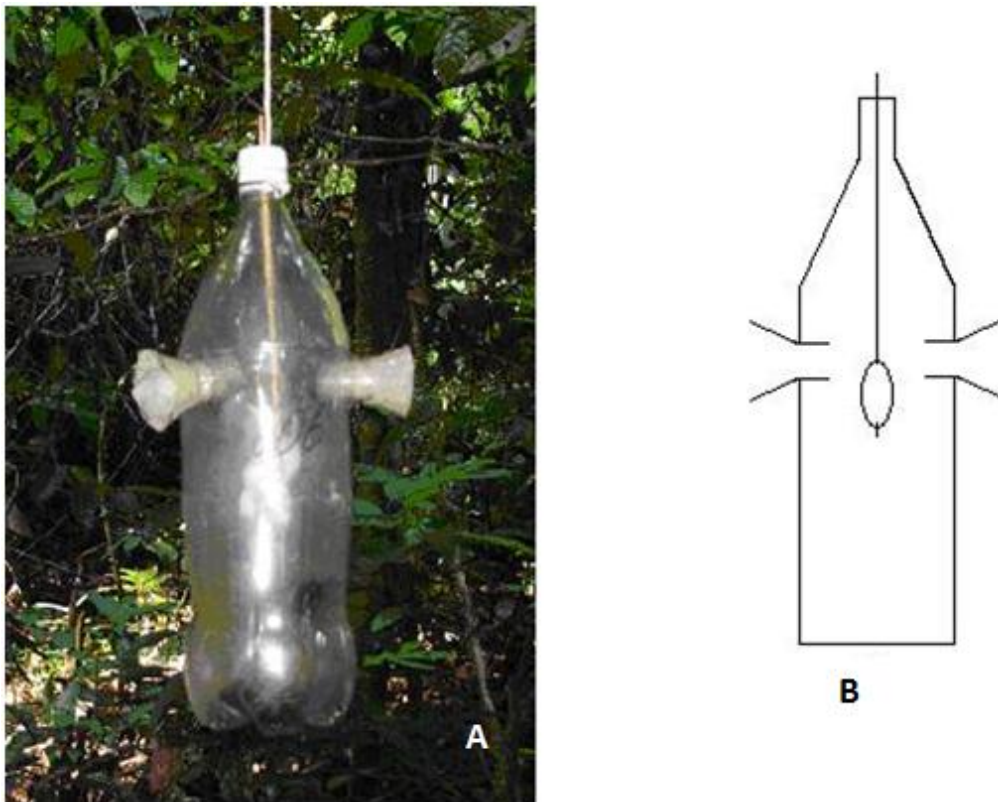


Figura 2. A) Armadilha passiva instalada em um ponto de coleta. B) Esquema da armadilha passiva feita com garrafas pet mostrando a posição do chumaço de algodão em seu interior.

Resultados

O fragmento de floresta de transição localizado na Fazenda Destino apresentou uma riqueza de 16 espécies de Euglossini (Hymenoptera: Apidae), sendo capturados e identificados ao nível de gênero e espécie (quando possível) 156 machos. O gênero *Eulaema* apresentou maior abundância, com seus indivíduos representando 67,94% do total, seguido pelo gênero *Euglossa* (Tabela 1).

Gênero	N=	%
<i>Eulaema</i>	106	67,94
<i>Euglossa</i>	27	17,3
<i>Eufriesea</i>	14	8,97
<i>Exaerete</i>	9	5,76
Total	156	100

Tabela 1. Gêneros das abelhas Euglossini amostrados na área de transição Cerrado-Floresta Amazônica.

As espécies com maior número de indivíduos foram *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841 e *Eulema cingulata* (Fabricius, 1804), o restante das espécies apresentaram pouco número de indivíduos (Tabela 2).

Espécie	N=	%
<i>Eulaema nigrita</i> Lepeletier, 1841	68	43,59
<i>Eulaema cingulata</i> (Fabricius, 1804)	29	18,59
<i>Eufriesea surinamensis</i> (Linnaeus, 1758)	14	8,97
<i>Euglossa pleosticta</i> Dressler, 1982	12	7,69
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guèrin-Méneville, 1845)	9	5,76
<i>Eulaema bombiformis</i> (Packard, 1869)	7	4,48
<i>Euglossa</i> sp 4	3	1,92
<i>Euglossa melanotricha</i> Moure, 1967	2	1,28
<i>Eulaema</i> aff. <i>nigrifacies</i> (Friese, 1898)	2	1,28
<i>Euglossa securigera</i> Dressler, 1982	2	1,28
<i>Euglossa</i> sp 2	2	1,28
<i>Euglossa</i> sp 3	2	1,28
<i>Euglossa chalybeata</i> Friese, 1925	1	0,64
<i>Euglossa</i> sp 1	1	0,64
<i>Euglossa</i> sp 5	1	0,64
<i>Euglossa</i> sp 6	1	0,64
Número de Indivíduos	156	
Número de espécies	16	

Tabela 2. Número de espécies, indivíduos e abundância relativa (%) das abelhas Euglossini amostrados na área de transição Cerrado-Floresta Amazônica.

Discussão

Dos cinco gêneros da tribo Euglossini registrados no estado de Mato Grosso (Anjos-Silva 2006b), quatro foram capturadas na parte norte do estado de Mato Grosso, sendo o gênero *Eulaema* o que apresentou maior número de indivíduos. As abelhas do gênero *Eulaema* são amplamente distribuídas, caracterizando-se pelo seu grande porte, com espécies variando de 18-31 mm (Anjos-Silva & Rebêlo 2006). Existe uma relativa carência de amostragem para o gênero *Eulaema*, assim como para os demais gêneros, no cerrado e para o Pantanal mato-grossense (Anjos-Silva 2006a), deste modo as abelhas encontradas ao norte do estado de Mato Grosso, quatro espécies deste gênero, corroboram para o entendimento da sua distribuição.

O gênero *Euglossa* apresentou uma menor abundância no fragmento de floresta, representando apenas 17, 3% do total de indivíduos, entretanto quando analisamos o número de espécies, vemos que este gênero apresenta a maior riqueza de espécies, com quatro espécies identificadas e seis desconhecidas. Esta maior representatividade das espécies do gênero *Euglossa* segue o padrão dos estudos realizados por Anjos-Silva (2006a) em três áreas de amostragens na região centro-sul do estado de Mato Grosso, onde se observou uma riqueza de 36 espécies de *Euglossa*, sendo este gênero o que apresentou maior número de espécies. As *Euglossa* apresentam a maior riqueza dentro da tribo das Euglossini (Anjos-Silva 2008), sendo elas espécies essencialmente Amazônicas preferindo ambientes úmidos, mas podem ser encontradas em regiões de clima e vegetação semelhantes ao amazônico (Rebello et al 2003).

O gênero *Eufriesea* foi o terceiro mais abundante, com 14 indivíduos, distribuídos unicamente na espécie *Eufriesea surinamensis* (Linnaeus, 1758). Normalmente as espécies deste gênero são altamente sazonais, iniciando suas atividades no começo da estação úmida, e permanecendo em atividade apenas durante dois ou três meses (Alvarenga et al. 2007). Em seus estudos, Anjos-Silva (2006b) descreveu que as espécies de *Eufriesea* apresenta comportamento altamente sazonal, ocorrendo somente durante a estação chuvosa, a presença de apenas uma espécie no fragmento de floresta poderia estar relacionado com o início da estação chuvosa.

As espécies do gênero *Exaerete* possuem como características coloração verde, azul-esverdeada, ou azul cintilante, e tamanho corporal entre 18-28 mm, e sua distribuição no Brasil se concentra principalmente na porção Amazônica do país e na floresta Atlântica

(Anjos-Silva & Rebêlo 2006). As *Exaerete* são cleptoparasitas, todas parasitas de ninhos de *Eulaema* e *Eufriesea* (Silveira et al. 2002), todas as espécies deste gênero foram descritas na região centro sul do Mato Grosso (Anjos-Silva & Rebelo 2006), e das sete possíveis espécies, apenas uma, *Exaerete smaragdina* (Guérin-Méneville, 1845), foi encontrada na região norte do estado.

Do total das espécies coletadas a mais abundante foi *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841 (68 indivíduos), sendo considerada uma das espécies mais frequentemente encontradas em ambiente de Cerrado (Nemésio & Faria Jr. 2004), isto se deve por esta espécie ser dita como típica de paisagens abertas e relativamente secas, contudo pode ser encontrada também na zona de transição entre os cerrados e a floresta Amazônica (Rebêlo & Silva 1999). Esta espécie pode também ser uma indicadora de impactos ambientais, pois pode ser tipicamente encontrada em áreas perturbadas (Carvalho Filho 2010), isto se deve provavelmente a sua plasticidade fisiológica resistente às condições de estresse ambiental, possibilitando seu estabelecimento em ambientes perturbados (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 2005).

A segunda espécie mais abundante foi *Eulaema cingulata* (Fabricius, 1804) (29 indivíduos), apresentando uma ampla distribuição geográfica, com registros desde o norte do México à Bolívia até o sul do Brasil (Anjos-Silva 2008), entretanto, como consequência do pouco conhecimento a respeito da fauna de Euglossine no Cerrado existem poucos registros desta espécie no bioma Cerrado (Anjos-Silva 2007). As espécies de *Eulaema cingulata* também podem ser usadas como bioindicadores ambientais, pois apresenta preferência por ambientes próximos a borda (Nemésio & Silveira 2006).

As demais espécies apresentaram pouco número de indivíduos, entretanto algumas merecem mais atenção pelo seu papel, como a espécie *Exaerete smaragdina* (Guérin-Méneville, 1845), que apesar do pouco número de indivíduos coletados é uma das espécies de maior distribuição geográfica, ocorrendo do norte da Argentina até o México (Anjos-Silva 2006), e sua ocorrência é conhecida em varias zonas fitogeográfica (Rebêlo & Silva 1999), e ainda as espécies do gênero *Exaerete* apresentam a característica de serem cleptoparasitas que atacam ninhos dos gêneros *Eulaema* e *Eufriesea* (Anjos-Silva et al. 2007), e como no

fragmento de floresta gênero *Eulaema* apresentou maior abundância, isto poderia favorecer o estabelecimento de espécies como *Exaerete smaragdina* (Guérin-Mèneville, 1845).

De acordo com Anjos-Silva (2006b), em dois trabalhos realizados na Amazônia em áreas próximas a Manaus, registrou-se 10 espécies dentre 76 machos, e em outro, na mesma área, foram catalogadas 15 espécies entre 922 machos. Em fragmentos de floresta mesófila de São Paulo, Jesus (2000) coletou 1.323 machos distribuídos por dez espécies na Mata da Virginia, em Matão, e 279 machos distribuídos por oito espécies na Mata de Santa Tereza, em Ribeirão Preto. Tais dados dão indício sobre a real riqueza que pode ser encontrada na região norte do estado de Mato Grosso, já que neste trabalho o número de espécies, se comparada a outros trabalhos, apontam uma riqueza relativamente alta para a região norte do Mato Grosso, lembrando que em apenas quatro dias de coleta registrou-se quatro gêneros, 16 espécies e 156 indivíduos, além disto, uma amostra em apenas uma localidade não pode ser considerada como representativa de todas as espécies de uma região (Brito & Rêgo 2001).

Em um levantamento realizado no estado de Mato Grosso foram registrados 35 espécies diferentes de Euglossini, e do total 13 espécies foram encontradas no Pantanal, 17 no Cerradão e 25 espécies em Matas de Galeria no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (Anjos-Silva 2006b). Este levantamento não incluiu registros da parte norte do estado de Mato Grosso, onde encontramos uma floresta de transição rica em espécies. No estado do Maranhão, onde o registro de Euglossini é abundante, em um trabalho que reuniu sete diferentes ambientes Rebêlo & Silva (1999) amostraram 44 espécies, outro trabalho, realizado por Peruquetti et al. (1999) apresentaram uma lista com as 57 espécies já registradas para a floresta Atlântica, e ainda em outro estudo realizado por Zanella (2000), apontou 187 espécies e 77 gêneros, assim esses trabalhos evidenciam a escassez de dados para Mato Grosso, que possui uma rica variedade de fitofisionomias.

Dos cinco gêneros já registrados no estado de Mato Grosso, quatro foram encontrados na região norte, e das espécies mais comumente encontradas (Anjos-Silva 2006b), cinco foram capturadas, são elas *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841, *Eulaema cingulata* (Fabricius, 1804), *Eufriesea surinamensis* (Linnaeus, 1758), *Euglossa securigera* Dressler, 1982 e *Euglossa pleosticta* Dressler, 198. Estes dados apontam com clareza o potencial existente na região de transição Cerrado-floresta Amazônica.

Diversos fatores podem atuar na determinação da riqueza e abundância das faunas locais de abelhas, desta forma a teoria ecológica sugere que a abundância de alimento

beneficiaria grandes populações e que a diversidade de fontes alimentares favoreceria uma maior riqueza em espécies consumidoras (Silveira & Almeida 2002). Anjos-Silva (2006b) em seus trabalhos registrou a ocorrência de novas espécies em diferentes áreas do estado de Mato Grosso (Anjos-Silva 2007, Anjos-Silva 2008, Anjos-Silva 2010, Anjos-Silva & Garofalo 2006), e ainda devemos levar em conta que a riqueza apresentada neste trabalho, e em outros, não pode ser extrapolada para toda uma região, pois as variações na riqueza das espécies de Euglossina entre diferentes regiões podem ser atribuídas a diferenças nos métodos de coleta, como os tipos de fragrâncias e o esforço de coleta (Souza 2005).

Conclusão

As informações obtidas no fragmento de floresta localizado em área de transição Cerrado-Floresta Amazônica indicam alta riqueza de espécies de Euglossini em uma região de ampla heterogeneidade espacial. Os resultados apontam também para um provável compartilhamento de espécies entre as regiões norte e sul do Mato Grosso, logo que todas as espécies identificadas no fragmento de floresta estavam registradas nas regiões centro-sul. Deste modo faz-se necessário estudos adicionais com maior aprofundamento para o norte do estado de Mato Grosso e demais regiões.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Evandson José dos Anjos Silva, por identificar os Euglossini, e colegas e professores do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

|

Referências bibliográficas

ALEIXO, A., POLETTO, F., PORTES, E. & LIMA, M. F. C. 2010. Aves in: OLIVEIRA, A. C. M., SANTOS, J. B. & SANTOS-COSTA, M. C. (orgs.): Os animais da Tanguro, Mato Grosso: diversidade na zona de transição entre a floresta Amazônica e o Cerrado: 53-56 MPEG/UFPA/IPAM, Belém.

ALVARENGA, P.E.F., FREITAS, R.F. & AUGUSTO, S.C. 2007. Diversidade de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em áreas de cerrado do Triângulo Mineiro, MG. Bioscience Journal, 23(1): 30-37.

ANJOS-SILVA, E.J DOS. 2006a. Orchid bee species from Mato Grosso: An appraisal. Anais do VII Encontro sobre Abelhas, USP, Ribeirão Preto, 12-15 de julho, p.503-509.

ANJOS-SILVA, E.J DOS. 2006b. 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. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

ANJOS-SILVA, E. J. DOS., CAMILLO, E. & GARÓFALO, C.A. 2006. Occurrence of *Aglae caerulea* Lepeletier & Serville (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) in the Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso State, Brazil. Neotrop. Entomol. 35 (6): 868-870.

ANJOS-SILVA, E.J. DOS & REBÊLO, J.M.M. 2006. A new species of *Exaerete Hoffmannsegg* (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) from Brazil. Zootaxa. 1105:27-35.

ANJOS-SILVA, E.J. DOS., ENGEL, M.S. & ANDENA, S.R. 2007. Phylogeny of the cleptoparasitic bee genus *Exaerete* (Hymenoptera: Apidae). Apidologie, 38: 419-425.

ANJOS-SILVA, E.J DOS. 2007. Occurrence of *Eulaema (Apeulaema) pseudocingulata* Oliveira (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) in the Platina Basin, Mato Grosso state, Brazil. Neotrop. Entomol. 36 (3): 484-486.

ANJOS-SILVA, E.J. DOS. 2008. Discovery of *Euglossa (Euglossa) cognata* Moure (Apidae: Euglossini) in the Platina Basin, Mato Grosso state, Brazil. *Biota Neotrop.* 8(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/en/abstract?article+bn01208022008> (último acesso em 04/12/2011)

ANJOS-SILVA, E.J. DOS. 2010. *Eufriesea pulchra* Smith (Hymenoptera: Apidae: Euglossini): Extended Geographic Distribution and Filling Gaps in Mato Grosso State, Brazil. *Neotrop. Entomol.* 39 (1): 133-136.

BRITO, C. M. DE & RÊGO, M. M. C. 2001. Community of male Euglossini bees (Hymenoptera, apidae) in a Secondary Forest, Alcântara, MA, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 61(4): 631-638.

CARVALHO FILHO, F.S. 2010. Roubo de essências e lutas entre os machos da abelha da orquídea *Eulae (Apeulaema) nigrita* Lepeletier, 1841 (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *Biota Neotrop.*10(2): <http://wwbiotaneotropica.org.br/v10n2/pt/abstract?short-communication+bn01710022010> (último acesso em 04/12/2011).

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

JESUS, B. M. V. 2000. Riqueza e Abundância sazonal de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de matas do estado de São Paulo. Tese de doutorado, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão, São Paulo.

MARIMON JR., B.H. & HARIDASAN, M. 2005. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado sensu stricto em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 19(4):913-926.

MARIMON, B. S., LIMA, E. S., DUARTE, T. G., CHIEREGATTO, L. C. & RATTERR, J. A. 2006. Observations on the vegetation of Northeastern Mato Gross,Brazil. IV. An Analysis of the Cerrado-Amazonian forest ecotone. *Edinburg Journal of Botany*, 63: 323-341.

MENDES, F. N., RÊGO, M. M. C. & CARVALHO, C. C. 2008. Abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) coletadas em uma monocultura de eucalipto circundada por Cerrado em Urbano Santo, Maranhão, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 98 (3): 285-290.

MORATO, E. F. & CAMPOS, L. A. O. 2000. Efeitos da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias em uma área da Amazônia Central. *Rev Bras Zool.* 17: 429-444.

NEMÉSIO, A. & FARIA JR, L.R.R. 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. & SILVEIRA, F.A. 2006 Edge effects on the orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Apini: Euglossina) at a large remnant of Atlantic Rain Forest in southeastern Brazil. *Neotropical Entomology*, 35: 313–323. NOGUEIRA, E. M., NELSON, B. W., FEARNSIDE, P. M., FRANÇA, M. B. & OLIVEIRA, A. C. A. 2008. Tree height in Brazil's "arc of deforestation": shorter trees in south and southwest Amazonia imply lower biomass. *Forest Ecol. Manag.* 255: 2963-2972.

OLIVEIRA, M.L. 2006. Nova hipótese de relacionamento filogenético entre os gêneros de Euglossini e entre as espécies de *Eulaema* Lepeletier, 1841 (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *Acta Amazônica*, 36: 273-286.

PERUQUETTI, R.C., CAMPOS, L.A.O., COELHO, C.D.P., ABRANTES, C.V.M. & LISBOA, L.C.O. 1999. Abelhas Euglossini (Apidae) das áreas de Mata Atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. *Rev Bras Zool.* 16 (supl. 2): 101-118.

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

REBELO, J.M.M., REGO, M.M.C. & ALBUQUERQUE, P.M.C. 2003. Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) da região setentrional do Estado do Maranhão, Brasil, p. 265-278. *In*: MELO, G.A.R. & ALVES-DOS-SANTOS, I. (Eds). *Apoidea Neotropica: homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure.* Criciúma, Editora UNESC, 320p.

SYDINEY, N. V., GONÇALVES, R. B. & FARIA, L. R. R. 2010. Padrões espaciais na distribuição de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) da região Neotropical. *Papéis Avulsos de Zoologia*. 50 (43): 667-679.

SILVEIRA, F. A., MELO, G. A. R. & ALMEIDA, E. A. B. 2002. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte, MG, Min. Meio Ambiente/Fund. Araucária. 253p.

SILVEIRA, F.A., MELO, G.A.R & ALMEIDA, A.B. 2002. Abelhas brasileiras. Sistemática e identificação. IDM, Belo Horizonte.

SOUZA, A.K.P., HERNÁNDEZ, M.I.M. & MARTINS C.F. 2005. Riqueza, abundância e diversidade de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em três áreas da Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. *Rev Bras Zool*. 22(2): 320-325.

STORCK-TONOM, D., MORATO, E. F., MELO, A. W. F. DE & OLIVEIRA, M. L. 2007. Efeitos da fragmentação florestal sobre abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) na Amazônia sul ocidental. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, 23 a 28 de Setembro, Caxambu – MG.

VIANA, B.F., KLEINERT, A.M.P. & DAS NEVES, E.L. 2002. Comunidade de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) das dunas litorâneas do Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil. *Rev. Bras. Entomol*. 46: 539-545.

VOURLITIS, G. L., NOGUEIRA, J. S., PRIANTE FILHO, N., HOEGER, W., RAITER, F., BIUDES, M. S., ARRUDA, J. C., CAPISTRANO, V. B., FARIA, J L. B., LOBO, F. A. 2005. The sensitivity of diel CO₂ and H₂O vapor exchange of a tropical transitional forest to seasonal variation in meteorology and water availability. *Earth Interactions*. Vol. 9, n. 27.

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.