

ASPECTOS DA RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DE ABELHAS EUGLOSSINI (Hymenoptera: Apidae) NO BRASIL

José Neiva Mesquita Neto
Universidade Federal de Goiás
jneiva.bio@gmail.com

Carlos de Melo e Silva Neto
Universidade Federal de Goiás
carloskoa@gmail.com

Edivane Cardoso da Silva
Universidade Federal de Goiás
edivane.cardoso@yahoo.com.br

Maria Inês Cruzeiro Moreno
Universidade Federal de Goiás
inmoreno@hotmail.com

RESUMO

Este estudo objetivou identificar e analisar a composição de espécies da Tribo Euglossini (Hymenoptera: Apidae) ocorrentes no território brasileiro, quanto à riqueza, biogeografia e similaridade tendo como base trabalhos publicados. Para a realização deste trabalho utilizou-se de dados secundários obtidos de diversas publicações sobre a riqueza de Euglossini no Brasil. Foram verificados, ao todo, 25 inventários faunísticos de Euglossini, distribuídos em praticamente todas as regiões biogeográficas brasileiras. No total foram incluídas na matriz de dados 87 espécies distribuídas em cinco gêneros. A maior parte dos estudos se concentrou na Mata Atlântica, por agrupar maior parte da comunidade científica nacional e dos centros universitários. Já a região amazônica concentra as populações de Euglossini mais isoladas em relação às demais regiões amostradas. Os estudos que formaram agrupamentos mais coesos apresentam elementos convergentes, como a metodologia semelhante, e/ou são geograficamente próximos, e/ou estão localizados em biomas com extensões e dimensões menores. Em contra partida, os estudos mais divergentes em relação à fauna de Euglossini, apresentaram características contrárias aos estudos agrupados de forma mais coesa. Este trabalho se conceitua ainda como alicerce para realização de novos levantamentos a serem realizados no futuro, com metodologias e esforço amostral padronizados.

Palavras-chave: Euglossini; distribuição geográfica; conservação; abelhas solitárias.

ASPECTS OF RICHNESS AND BIOGEOGRAPHY OF EUGLOSSINI (Hymenoptera: Apidae) IN BRAZIL

ABSTRACT

This study aims to identify and analyze the composition of species of the tribe Euglossini (Hymenoptera: Apidae) occurring in Brazilian territory, as wealth, as regards the Brazilian biogeography and similarity based on published works. For this work we used secondary data obtained from several publications about the richness of Euglossini in Brazil. In total, 25 Euglossini fauna inventories were verified, distributed in nearly all

Recebido em 20/12/2011
Aprovado para publicação em 01/08/2012

Brazilian biogeographical regions. In total, there were included in the array of 87 data, with species distributed in five genera. The majority of the studies focused on the Atlantic Forest, by grouping most of the national scientific community and university centers. Already the Amazon region concentrates the more isolated populations of Euglossini versus other regions sampled. The studies that formed more cohesive clustered, present converging elements, such as similar methodology and/or are geographically close, and/or are located in biomes with smaller dimensions and extensions. On the other hand, the most divergent studies in relation to the fauna of Euglossini presented characteristics that were contrary to the cluster studies in a more cohesive form. This work is conceptualized as a foundation for undertaking new surveys to be conducted in future, with standardized methodologies and sampling efforts.

Key words: Euglossini; geographic distribution; conservation; solitary bees.

INTRODUÇÃO

Os estudos de Oliveira e Campos (1996) demonstram que a redução da diversidade de visitantes florais é indicador potencial de degradação ou fragmentação de ambientes naturais. Os polinizadores são essenciais para manter cadeias alimentares em ambientes naturais, viabilizar o fluxo gênico de espécies vegetais (MORETI *et al.*, 2006). Apesar de sua importância, as abelhas nas regiões tropicais do Brasil ainda são pouco estudadas (GIMENES, 2002). Dentre os fatores abióticos, como o vento, chuva e gravidade e os bióticos que executam a polinização, as abelhas contribuem expressivamente no sucesso reprodutivo de plantas (GALLO *et al.*, 2002). Como as abelhas podem visitar tanto flores pequenas quanto as cupuliformes e tubulosas, elas são responsáveis por 75% dos casos de polinização (SILVA, 2006).

As abelhas apresentam grande importância nos mais diversos ecossistemas terrestres. Em contra partida, as mudanças causadas pelas ações antrópicas tem promovido alterações em seu habitat, reduzindo sua diversidade devido à destruição de locais de nidificação, redução na disponibilidade de recursos tróficos e eliminação de colônias naturais (KERR *et al.*, 1996). A preservação das espécies de abelhas é de suma importância para a manutenção da biodiversidade, visto que em muitos casos elas são indispensáveis na polinização de angiospermas (GIMENES, 2002), que além de serem a principal forma de dispersão e reprodução dessas plantas, que resultará em frutos e sementes que constituem a principal fonte de alimento para um grande número de aves e mamíferos. Existem flores que limitam o acesso ao néctar às abelhas com probóscide longa como as Euglossini, que têm maior poder de dispersão (OLIVEIRA, 1998).

Os ambientes urbanos e rurais têm se tornado refúgio para muitas espécies, entre as quais algumas abelhas da tribo Euglossini, conhecidas também como “abelhas das orquídeas” (OI *et al.*, 2007; STORCK-TONON *et al.*, 2007). As Euglossini apresentam normalmente um brilho metálico colorido (CAMERON, 2004), visitam flores que oferecem perfumes voláteis que possivelmente são usados pelos machos em apresentações de corte (SCHLINDWEIN, 2000; RAMIREZ *et al.*, 2010b), o que as difere das outras espécies da família Apidae (CAMERON, 2004). A tribo Euglossini ocorre exclusivamente na região Neotropical (SCHLINDWEIN, 2000) e constitui um grupo monofilético (RAMIREZ *et al.*, 2010). As Euglossini normalmente são ariscas, de vôo rápido e relativamente difíceis de serem observadas. Por essas razões, durante muito tempo foram pouco estudadas (FARIAS *et al.*, 2007).

A partir da década de 1960, a descoberta de que compostos odoríferos extraídos das orquídeas serviam como atrativos aos machos euglossíneos, fez crescer de forma exponencial estudos enfocando essas abelhas (HILLS *et al.*, 1968; WILLIAMS; DODSON 1972). A utilização destes compostos tem possibilitado, desde então, a realização de vários levantamentos em diferentes partes da região neotropical (WILLIAMS; WHITTEN, 1983), contribuindo assim na alocação de dados preciosos como riqueza, abundância e diversidade de espécies, distribuição geográfica, sazonalidade e preferência por compostos (JANZEN *et al.*, 1982; SOFIA; SUZUKI, 2004; SOUZA *et al.*, 2005; FARIAS *et al.*, 2007; RASMUSSEN, 2009; RAMIREZ *et al.*, 2010).

Os machos euglossíneos constituem organismos únicos, por colecionarem compostos aromáticos extraídos principalmente de plantas da família Orchidaceae, das quais são os

principais polinizadores (CAMERON, 2004; RAMIREZ *et al.*, 2010). Aproximadamente 200 espécies de Euglossini são polinizadores exclusivos de cerca de 700 orquídeas neotropicais (DRESSLER, 1982), estabelecendo inclusive relações mutualísticas com várias tribos de orquídeas (WILLIAMS; WHITTEN, 1983; DRESSLER, 1993).

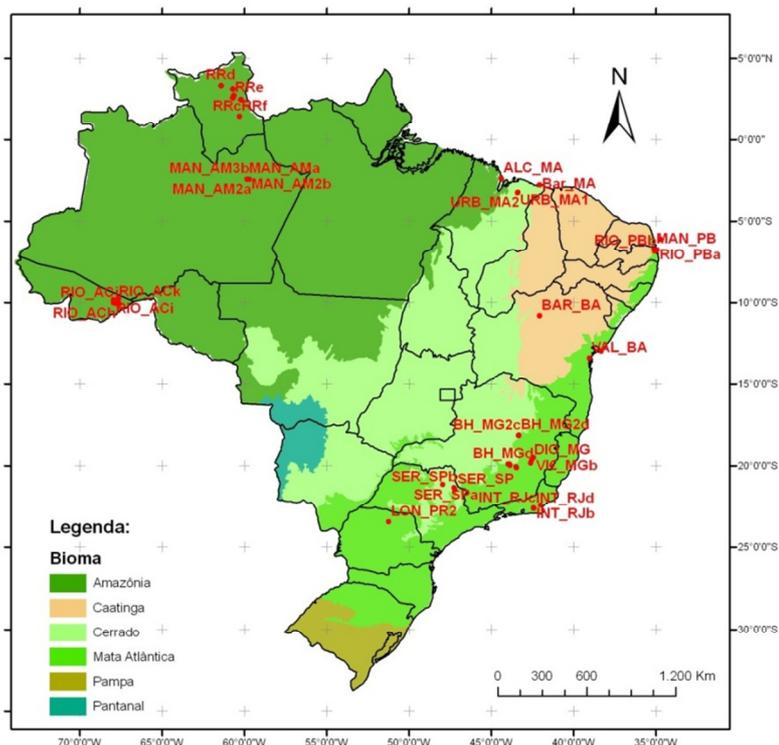
O grupo inclui espécies dotadas de grande capacidade de vôo, capazes de voar grandes distâncias em florestas contínuas, por isso são consideradas importantes polinizadores neotropicais com papel de destaque na polinização de espécies vegetais com distribuição esparsa (JANZEN, 1971). Por serem importantes visitantes florais, podem ter a estrutura da comunidade, abundância, riqueza e composição significativamente afetadas pelo tamanho do fragmento e pela cobertura vegetal em que se encontram (BROSI, 2009).

O conhecimento da comunidade de Euglossini no Brasil é heterogêneo, são insuficientes os trabalhos realizados, são incompletas informações como a distribuição geográfica das espécies, quais são endêmicas e quais são cosmopolitas (SILVEIRA; CAMPOS, 1995). As Euglossini desempenham um papel chave na manutenção de muitas espécies vegetais em ecossistemas neotropicais (SCHLINDWEIN, 2000), que sem elas poderiam ser perdidas, removidas ou terem sua atividade interrompida, atingido assim, indivíduos participantes deste ecossistema (LASALLE; GAULD 1993). Diante do exposto acima, este estudo teve como objetivo identificar e analisar a composição de espécies da Tribo Euglossini (Hymenoptera; Apidae) ocorrentes no território brasileiro, quanto à riqueza, biogeografia e similaridade, tendo como base trabalhos publicados a partir de 1980. O trabalho visa ainda contribuir de forma significativa para conhecimento da fauna de abelhas Euglossini do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho utilizou-se de dados secundários, obtidos de diversas publicações sobre a riqueza de Euglossini no Brasil (Figura 1). Foram verificados inventários faunísticos de Euglossini, distribuídos em praticamente todas as regiões biogeográficas brasileiras. Informações como coordenadas geográficas, abundância, riqueza de espécies, método de coleta, diversidade, tamanho dos fragmentos amostrados, bem como o bioma também foram obtidos dos inventários faunísticos.

Figura 1: Localização dos levantamentos de Euglossini no Brasil incluídos neste estudo contrastados com distribuição do biomas nacionais. As siglas estão discriminadas na Figura 2.

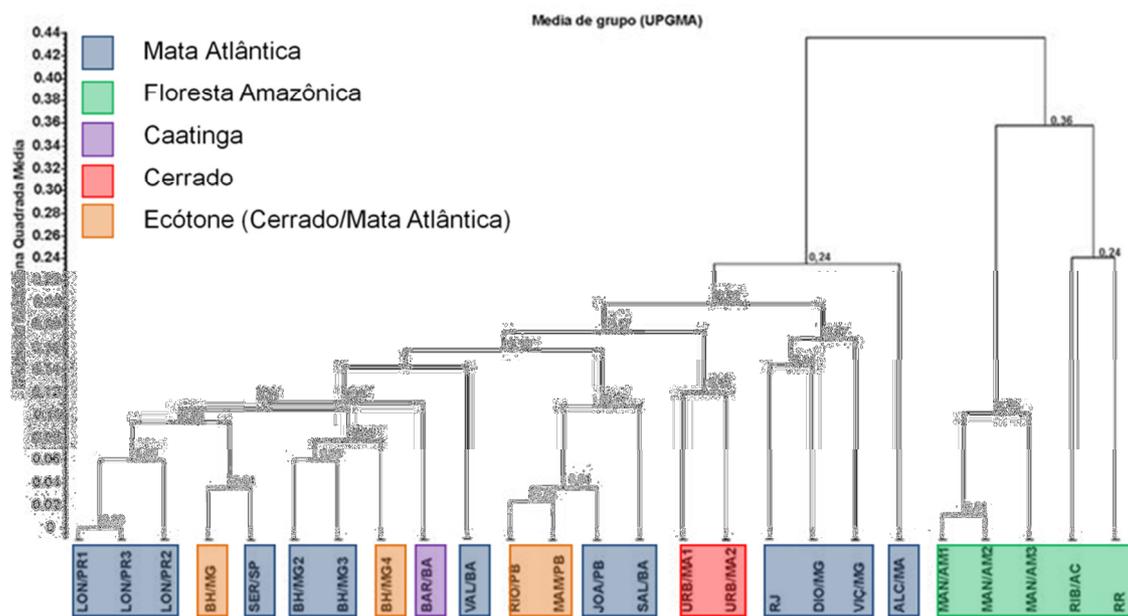


Os dados de ocorrência de espécies de Euglossini em cada área foram tabulados em uma matriz de presença e ausência. A partir desta matriz foi realizada análise de Cluster, pelo método de média de grupo, para a determinação de agrupamentos de locais de ocorrência das espécies de Euglossini.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram incluídas 87 espécies na matriz de dados, distribuídas em cinco gêneros, derivados de 25 inventários faunísticos (Figura 1). A maior parte dos estudos se concentrou na Mata Atlântica (14 levantamentos), por agrupar maior parte da comunidade científica nacional e dos centros universitários. Os levantamentos realizados neste bioma não obtiveram uma similaridade alta entre si, evidenciando a heterogeneidade do bioma, quanto à fauna da tribo. Porém, alguns fracos agrupamentos foram evidenciados, como os da região de Londrina, estado do Paraná, outro na região sudeste, agrupando dois levantamentos do estado de Minas Gerais e outro no estado do Rio de Janeiro (Figura 2). De maneira inversa encontra-se a situação de preservação e conservação ambiental na Mata Atlântica, sendo o bioma mais afetado pelas ações antrópicas, com remanescentes florestais ocupando apenas 7,3 % da vegetação original.

Figura 2: Agrupamento relacionando os 25 inventários de Euglossini no Brasil de acordo com a similaridade de espécies. Foram ainda classificados de acordo com o bioma onde se situa cada levantamento.



Siglas: LON/PR: Londrina, Paraná; BH/MG: Belo Horizonte, Minas Gerais; SER/SP: Sertãozinho, SP; BAR/BA: Barras, BA; VAL/BA: Valença, BA; RIO/PB: Rio Tinto, PB; MAN/PB: Mangape, PB; JOA/PB: João Pessoa, PB; SAL/BA: Salvador, BA; URB/MA: Urbano de Santos, MA; RJ: Interior do estado do Rio de Janeiro; DIO/MG: Dionísio, MG; VIÇ/MG: Viçosa, MG; ALC/MA: Alcântara, MA; MAN/AM: Manaus, AM; RIO/AC: Rio Branco, AC; RR: Várias cidades do estado de Roraima.

A abundância média encontrada foi de 922 Euglossini, variando de 234 a 4.094 espécimes amostrados (Tabela 1). A alta variação se deve possivelmente à heterogeneidade do bioma, que se distribui por quase todo litoral brasileiro, propiciando a formação de micro-habitats, isolamento e especiação. Além disso, é composta por diferentes fitofisionomias, o que se reflete na composição faunística.

Em situação inversa, encontra-se o Planalto Central Brasileiro, especificamente o Cerrado ocorrente no Centro-oeste do país. Considerado um corredor ecológico natural, o Cerrado conecta todos os biomas nacionais (Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica), com exceção dos Campos sulinos. Possui número reduzido de levantamentos faunísticos de Euglossini, sendo que foram identificados apenas dois (URB/MA1; URB/MA2). Os estudos de “URB/MA1” e

“URB/MA2” são semelhantes quanto à metodologia empregada (iscas odoríferas, método de coleta), mas diferem no tipo de matriz vegetacional onde foram instaladas as iscas. “URB/MA” foi realizado em mata ciliar e o “URB/MA2” em uma área de monocultura de eucalipto circundada por cerrado típico.

Os levantamentos MAN/PB e RIO/PB, localizados em ecótono do Cerrado e Mata Atlântica, provavelmente a proximidade entre eles é a principal razão de se agruparem. Em contrapartida o trabalho “JOA/PB” foi efetuado em região metropolitana e com predominância de Mata Atlântica. Um caso semelhante acontece com os trabalhos realizados em Belo Horizonte, localizados em outro ecótono, entre Cerrado e Mata Atlântica. Esses trabalhos foram realizados tanto em áreas com vegetação de transição (BH/MG4), quanto levantamentos em fragmentos de diferentes biomas (BH/MG). Isso pode ter possibilitado a coleta de fauna mista, resultando em indefinição na correlação de similaridade (Figura 2). Os fatores descritos anteriormente podem ter possibilitado o agrupamento entre “BH/MG1” e “SER/SP1”, assim como “BH/MG2”, “BH/MG3” e “BH/MG4” que, além de serem áreas próximas geograficamente, possuem métodos de coleta semelhantes. Ambos usam rede entomológica (Tabela 1) e possuem iscas odoríferas em comum (eucaliptol, eugenol e vanilina). Somando-se a isso, as Euglossini possuem espécies dotadas de grande capacidade de voo, capazes de voar grandes distâncias em áreas de vegetação contínua (JANZEN, 1971), não sendo desta forma o limite dos biomas uma barreira ao deslocamento dessas abelhas.

No Pantanal e nos Campos Sulinos não foram encontrados trabalhos publicados em periódicos científicos, assim como no planalto central, evidenciando assim a necessidade da descentralização dos estudos nacionais sobre Euglossini.

A região amazônica (AM, RR, RA, PA AC, TO) concentra as populações de Euglossini mais isoladas em relação às demais regiões amostradas, sendo a similaridade entre os trabalhos realizados na região relativamente alta (Figura 2). Neste bioma puderam ser observados padrões similares entre levantamentos de Euglossini realizados. Quanto à riqueza, foram coletadas em média 34 espécies e apresentaram valores de diversidade próximos, variando de 2,34 a 2,91 (Tabela 1), a metodologia empregada nestes também se assemelha. Em todos os trabalhos houve o emprego de armadilhas na coleta dos machos de Euglossini, seja de forma individual ou combinada com o uso de rede entomológica. As áreas de estudo são relativamente extensas, contribuindo ainda mais na convergência dos dados de similaridade. O esforço amostral do levantamento “RR1” foi desigual em cada fragmento, já o número de áreas, abrangência geográfica e vegetacional amostrada foi superior aos demais estudos. No entanto, a abundância (123 espécimes) e riqueza (21 espécies) da área foram inferiores aos encontrados nos outros levantamentos (2.735 espécimes; 37,5 espécies), como demonstra a Tabela 1. A abundância média variou pouco, com exceção de “RR1”, sendo que os valores registrados variaram entre 3675 e 2422 indivíduos coletados. A vegetação amazônica, por ser muito diversa e com fluxo energético alto, possivelmente propicia os altos valores de diversidade encontrados nos estudos do bioma (Tabela 1) que são os mais altos dos descritos pelos levantamentos. No mesmo sentido, os efeitos de fragmentação de habitats e perda de biodiversidade são mais brandos na Amazônia, quando comparado aos demais biomas nacionais.

Os trabalhos realizados na região sul do Brasil formaram um agrupamento distinto (LON/PR1; LON/PR2; LON/PR3), sendo que a composição de espécies de Euglossini se mostrou fracamente distinta. A razão de resultados tão convergentes pode estar no emprego de metodologias semelhantes nos três trabalhos avaliados, os quais usaram somente redes entomológicas, com coletas apenas em áreas de floresta estacional semidecidual.

A Mata Atlântica apresenta agrupamentos relativamente coesos onde os valores foram elevados, formando um agrupamento de quatro estudos, incluindo os ecótonos (RIO/PB; MAM/PB), do total de seis identificados para a região, sendo que para esta ocorreu agrupamento isolado (JOA/PB; MAM/PB; RIO/PB; SAL/BA) formado possivelmente pela proximidade entre os pontos amostrais. O agrupamento “RIO/PB; MAN/PB; JOA/PB; SAL/BA” compõe o único agrupamento nordestino da Mata Atlântica. As iscas de odores utilizadas (eucaliptol, eugenol, salicilato de metila, benzoato de benzila e vanilina) foram idênticas, mas apenas “RIO/PB” empregou apenas rede entomológica em suas coletas (Figura 2).

Tabela 1: Tamanho do maior fragmento, índice de diversidade, espécie mais abundante, riqueza, abundância e bioma das abelhas coletadas nos 25 levantamentos agrupados neste estudo.

Bioma	Levantamento	Autores	Abundância	Riqueza	Espécie mais abundante	Método ¹	Índice D' ²	Área do fragmento ³
Caatinga	BAR/BA	Neves; Viana (1999)	527	7	<i>Euglossa cordata</i>	RE, AR	†	Contínuo
Cerrado	BAR/MA	Rebelo; Cabral (1997)	1153	9	<i>Euglossa cordata</i>	RE	†	†
Cerrado	BH/MG2	Nemésio; Faria Jr. (2004)	222	8	<i>Euglossa melanotricha</i>	RE	†	10.000 ha.
Cerrado	URB/MA2	Mendes et al. (2008)	58	10	<i>Euglossa cordata</i>	RE	1,71	4 ha.
Cerrado	URB/MA	Carvalho et al. (2006)	283	16	<i>Euglossa modestior</i>	RE	2,04	70 ha.
Cerrado/Mata Atlântica	BH/MG1	Nemésio; Silveira (2007a)	1325	14	<i>Eulaema nigrita</i>	RE	†	237 ha.
Cerrado/Mata Atlântica	BH/MG4	Nemésio; Silveira (2010)	2381	14	<i>Eulaema nigrita</i>	RE	†	353.8 ha.
Floresta Amazônica	MAN/AM2	Oliveira; Campos (1996)	2422	38	<i>Euglossa stitbonota</i>	AR	2,34	Floresta contínua
Floresta Amazônica	MAN/AM3	Oliveira (1999)	2422	38	<i>Euglossa stitbonota</i>	AR	2,34	Floresta contínua
Floresta Amazônica	MAN/AM1	Oliveira; Campos (1995)	2422	38	<i>Euglossa stitbonota</i>	AR	2,38	Floresta contínua
Floresta Amazônica	RIO/AC	Storck-Tonon (2009)	3675	36	<i>Eulaema cingulata</i>	AR, RE	2,54	3.665 ha.
Floresta Amazônica	RR	Maia; Silva (2008)	123	21	<i>Eulaema pseudocingulata</i>	AR, RE	2,91	103.976 ha.
Mata Atlântica	LON/PR2	Sofia; Suzuki (2004)	245	7	<i>Eufriesea violacea</i>	RE	1,42	2.280 ha.

Mata Atlântica	BH/MG3	Nemésio (2008)	234	9	<i>Euglossa truncata</i>	RE	†	11.233 ha.
Mata Atlântica	LON/PR3	Santos; Sofia (2002)	434	9	<i>Eufriesea violacea</i>	RE	†	680 ha.
Mata Atlântica	LON/PR	Sofia <i>et al.</i> (2004)	434	9	<i>Eufriesea violacea</i>	RE	1,37	680 ha.
Mata Atlântica	RIO/PB	Farias <i>et al.</i> (2007)	3126	9	<i>Euglossa cordata</i>	RE	†	14.640 ha.
Mata Atlântica	SER/SP	Rebelo; Garófalo (1997)	1640	14	<i>Euglossa fimbriata</i>	RE	1,67	6.300 ha.
Mata Atlântica	ALC/MA	Brito; Rêgo (2001)	467	19	<i>Euglossa piliventris</i>	RE	†	Floresta contínua
Mata Atlântica	DIO/MG	Nemésio; Silveira (2006)	1183	20	<i>Euglossa analis</i>	RE	†	3.000 ha.
Mata Atlântica	JOA/PB	Bezerra; Martins (2001)	1082	9	<i>Eulaema nigrita</i>	AR	1,82	471 ha.
Mata Atlântica	VIÇ/MG	Peruquetti <i>et al.</i> (1999)	308	15	<i>Eulaema cingulata</i>	AR	†	190 ha.
Mata Atlântica	INT/RJ	Ramalho <i>et al.</i> (2009)	4094	17	<i>Euglossa cordata</i>	AR	1,47	3.126 ha.
Mata Atlântica	SAL/BA	Viana <i>et al.</i> (2002)	670	7	<i>Euglossa cordata</i>	AR, RE	†	8,2 ha.
Mata Atlântica	VAL/BA	Neves; Viana (1997)	1144	12	<i>Eulaema nigrita</i>	AR	†	†
Mata Atlântica	MAN/PB	Souza <i>et al.</i> (2005)	2314	11	<i>Euglossa cordata</i>	AR	1,13	3.378 ha.

¹ Armadilha: AR= Armadilha; RE= Rede entomológica.

†= Dados não informados.

Índice D²= Índice de diversidade de Shanon-Whinner

Área amostrada³= Maior área amostrada por cada levantamento.

Outra descontinuidade existente nos levantamentos realizados na Mata Atlântica, foi em sua porção localizada no nordeste brasileiro, tanto “VAL/BA” quanto “ALC/MA” permaneceram isolados em diferentes extremidades do dendograma (Figura 2). Apesar dos trabalhos empregarem metodologia semelhante, cada um avaliou um tipo de fitofisionomia. “VAL/BA” foi realizado em manguezal e “ALC/MA” no litoral oeste do Maranhão. Além disso, dados como a riqueza e abundância obtiveram valores distintos nas duas localidades (Figura 2). Na região sudeste o agrupamento formado por “DIO/MG”, “VIÇ/MG” e “RJ” possuem metodologias divergentes, assim como áreas de estudo com tamanhos distintos, apresentam como favorecimento a similaridade entre eles, a proximidade geográfica.

De modo geral, maior riqueza de Euglossini tem sido encontrada no Panamá (DODSON *et al.*, 1969) e no Brasil, na região amazônica (SILVEIRA *et al.*, 2002). O conhecimento sobre a riqueza de espécies de Euglossini em algumas regiões do Brasil, como Centro-Oeste, Nordeste e Amazônica, ainda é muito fragmentado (STORCK-TONON *et al.*, 2009). Existem controvérsias quanto às metodologias e material de coleta (NEMÉSIO; SILVEIRA 2007b). Nemésio e Morato (2004) relatam que a eficiência do uso de redes entomológicas pode ser quatro vezes maior que o uso de armadilhas. Já Storck-Tonon *et al.* (2009) esclarece que os resultados podem variar devido ao esforço amostral e período de tempo em que as iscas são expostas. Pode-se inferir que o uso de armadilhas e de rede entomológica são complementares e que o uso delas combinadas pode refletir mais fielmente a composição faunística natural da comunidade local de Euglossini.

CONCLUSÕES

De maneira geral, os estudos que formaram agrupamentos mais coesos, apresentam elementos convergentes, como metodologia similar, e/ou são geograficamente próximos, e/ou estão localizados em biomas com menor extensão territorial. Em contra partida, os estudos mais divergentes em relação à fauna de Euglossini apresentaram características contrárias aos estudos agrupados de forma mais coesa (maior similaridade). Eles apresentaram, em geral, metodologias distintas, e/ou foram realizados em locais geograficamente distantes, e/ou amostrados em biomas de grande extensão e dimensão (Tabela 2). De maneira sintética, os fatores metodológicos determinantes na formação dos agrupamentos são múltiplos, assim com a diversidade nacional, gerando uma gama de resultados que nem sempre são dedutivos sem adição de análises complementares.

Tabela 2: Relação entre os principais fatores geradores das diferenças\semelhanças (representado na figura 1), entre a composição de espécies de Euglossini amostradas nos trabalhos incluídos neste estudo.

Estudos coesos	Estudos distantes
Metodologias semelhantes	Metodologias diferentes
Geograficamente próximas	Geograficamente distantes
Bioma com grande dimensão	Bioma com pequena dimensão

Os levantamentos realizados nos biomas brasileiros, apesar de insuficientes para inferir conclusivamente informações de distribuição geográfica e riqueza, em conjunto são indicadores importantes na caracterização de aspectos biológicos associados às Euglossini. Este trabalho se conceitua ainda como alicerce para realização de novos levantamentos a serem realizados no futuro, com metodologias e esforço amostral padronizados, fornecendo ao estudo das Euglossini um caráter científico maior, mais consistente e uniforme, propiciando comparações mais fiéis à composição natural. A capacidade da comunidade científica de inventariar a comunidade de Euglossini é insuficiente frente à velocidade com que as ações antrópicas degradam os ambientes naturais.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, C. P.; MARTINS, C. F. Diversidade de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em dois fragmentos de mata atlântica localizados na região urbana de João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n.3, p.823-835, 2001.

- BRITO, C. M. S.; RÊGO, M. M. C. Community of male Euglossini bees (Hymenoptera: Apidae) in a secondary forest, Alcântara, MA, Brazil. **Braz. J. Biol.**, v.61, n.4, p.631-638, 2001.
- BROSI, B. J. The effects of forest fragmentation on Euglossine bee communities (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). **Biological Conservation**, v. 142, n.2, p.414-423, 2009.
- CAMERON, S. A. Phylogeny and biology of Neotropical orchid bees (Euglossini). **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v.13, p.373-394, 2004.
- CARVALHO, C. C.; RÊGO, M. M. C. & MENDES, F. N. Dinâmica de populações de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em mata ciliar, Urbano Santos, Maranhão, Brasil. **Iheringia, Série Zoológica**, v. 96, n. 2, p.249-256, 2006.
- DODSON, C. H.; DRESSLER, R. L.; HILLS, H. G.; ADAMS, R. M. & WILLIAMS, N. H. Biologically active compounds in orchid fragrances. **Science**, v. 164, p.1243-1249, 1969.
- DRESSLER, R. L. Biology of the orchid bees (Euglossinae). **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v. 13 p.373-394, 1982.
- FARIAS, R. C. A. P.; MADEIRA-DA-SILVA, M. C.; PEREIRA-PEIXOTO, M. H. & MARTINS, C. F. Horário de Atividade de Machos de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) e preferência por fragrâncias artificiais em Mata e Dunas na área de proteção ambiental da Barra do Rio Mamanguape, Rio Tinto, PB. **Neotropical Entomology**, v.3, n.6, p.863-867, 2007.
- GALLO, D. *et al.* **Entomologia Agrícola**, Piracicaba: FEALQ, 2002, p.920.
- GIMENES, M. Interactions between bees and *Ludwigia elegans* (Camb.) Hara (Onagraceae) flowers at different altitudes in São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v.19, n. 3, p.681-689, 2002.
- HILLS, H. G.; WILLIAMS, N. H.; DODSON, C. H. Identification of some orchid fragrance components. **American Orchid Society Bulletin**, v. 37, n. 2, p.967-970, 1968.
- JANZEN, D.H. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. **Science**, v. 171, p.203-205. 1971.
- JANZEN, D. H.; DEVRIES, P. J.; HIGGINS, M. L.; KIMSEY, L. S. Seasonal and Site Variation in Costa Rican Euglossine Bees at Chemical Baits in Lowland Deciduous and Evergreen Forests. **Ecology**, v. 63, n.1, p. 66-74, 1982.
- KERR, W. E. **Biologia e manejo da tiúba**: a abelha do Maranhão. EDUFMA. São Luís, MA. 1996, 156pp.
- KLEIN, A. L. **Eugen Warming e o Cerrado brasileiro**. Editora Unesp, Rio Claro, 2002, p. 85.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v.1, n.1, 2005.
- LASALLE, J.; GAULD, I. D. Hymenoptera: Their diversity and their impact on the diversity of other organisms p. 1-26. *In LaSalle & I.D. Gauld (Eds.), Hymenoptera and biodiversity*. Wallingford, CAB International, 348p, 1993.
- MAIA, S. F. T.; SILVA, S. J, R. Análise faunística de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em ambientes de floresta nativa e plantios de *Acacia mangium* no Estado de Roraima. **Revista Agroambiente On-line**, v.2, n.2, p.42-50, 2008.
- MENDES, F. N.; RÊGO M. M. C.; CARVALHO C. C. Abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) coletadas em uma monocultura de eucalipto circundada por Cerrado em Urbano Santos, Maranhão, Brasil. **Iheringia, Série Zoológica**, Porto Alegre, v. 98, n.3, p.285-290, 2008.
- MYERS N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p.853-858, 2000.
- MORETI, A. C. C. C.; ANACLETO, D. A.; ÁVILA, M.; VIEIRA, G. H. C.; MARCHINI, L. C. Abelhas visitantes em vegetação de diferentes áreas remanescentes de cerrado. **Magistra**, v. 18, n. 4, p.229-248, 2006.

- NEMÉSIO, A. Orchid bee community (Hymenoptera, Apidae) at an altitudinal gradient in a large forest fragment in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zociências**, v.10, n.3, p.251-258, 2008.
- NEMÉSIO, A.; FARIA J. R. First assessment of orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Apini: Euglossina) of Parque Estadual do Rio Preto, a Cerrado area in southeastern Brazil. **Lundiana**, v. 5, p.113-117, 2004.
- NEMÉSIO, A.; MORATO, E. F. Euglossina (Hymenoptera: Apidae: Apini) of the Humaitá Reserve, Acre State, Brazilian Amazon, with comments on bait trap efficiency. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, v.10, n.2, p.71-80, 2004.
- NEMÉSIO, A., SILVEIRA, F. A. Edge effects on the orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Apini: Euglossina) at a large remnant of Atlantic Rain Forest in southeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 35, p.313-323, 2006.
- NEMÉSIO A.; SILVEIRA, F. A. Orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) of Atlantic Forest fragments inside an urban area in southeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 36, p.186-191, 2007a.
- NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F. A. Diversity and distribution of Orchid Bees (Hymenoptera: Apidae) with a revised checklist of Species. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 6, p.874-888, 2007b.
- NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F. A. Forest fragments with larger core areas better sustain diverse orchid bee faunas (Hymenoptera: Apidae: Euglossina). **Neotropical Entomology**, v.39, p.555-561, 2010.
- NEVES, E. L.; VIANA, B. F. Comunidade de machos de Euglossinae (Hymenoptera: Apidae) das matas ciliares da margem esquerda do Médio Rio São Francisco, Bahia. **An. Soc. Entomol. Brasil.**, v. 28, p.201-210, 1999.
- NEVES, E. L.; VIANA, B. F. Inventário da fauna de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) do baixo sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira Zoologia**, v.14, p.831-837, 1997.
- OI, C. A.; LÓPEZ-URIBE, M. M.; DEL LAMA, M. A. Padrão de dispersão e tamanho populacional de *Euglossa cordata* e *Eulaemanigrita* em área urbana da cidade de São Carlos (SP). **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 2007.
- OLIVEIRA, M. L.; CAMPOS, L. A. O. Abundância, riqueza e diversidade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas contínuas de terra firme na Amazônia Central Brasil. **Revista Brasileira Zoologia**, v.12, p.547-556, 1995.
- OLIVEIRA, M. L.; CAMPOS, L. A. O. Preferências por estratos florestais e por substâncias odoríferas em abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae). **Revista Brasileira Zoologia**, v.13, p.1075-1085, 1996.
- OLIVEIRA, M. L. Sazonalidade e horário de atividade de abelhas euglossinae (Hymenoptera, Apidae), em florestas de terra firme na Amazônia central. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.16, p.83-90, 1999.
- PERUQUETTI, R. C.; CAMPOS, L. A. O.; COELHO, C. D. P.; ABRANTES, C. V. M.; LISBOA, L. C. O. Abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de mata atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.16, p.101-118, 1999.
- REBÊLO, J. M. M.; CABRAL, A. J. Abelhas Euglossinae de Barreirinhas, zona do litoral da baixada oriental maranhense. **Acta Amazonica**, v.27, p.145-152, 1997.
- REBÊLO, J. M. M.; GARÓFALO, C. A. Comunidades de machos de Euglossinae (Hymenoptera: Apidae) em matas semidecíduas do nordeste do Estado de São Paulo. **An. Soc. Entomol. Bras.** v. 26, p.243-255, 1997.
- RAMALHO, A. V.; GAGLIANONE, M. C.; OLIVEIRA, M. L. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em Fragmentos de Mata Atlântica no Suldeste do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.53, n.1, p.95-101, 2009.

- RAMÍREZ, S. R.; ELTZ, T.; FRITZSCH, F.; PEMBERTON, R.; PRINGLE, G. P.; TSUTSUI, N. D. Intraspecific geographic variation of fragrances acquired by Orchid Bee in native and introduced populations. **J. Chen. Ecol.**, v. 36, p.873-884, 2010a.
- RAMÍREZ, S. R.; ROUBIK, D. W.; SKOV, C.; PIERCE, N. E. Phylogeny, diversification patterns and historical biogeography of Euglossine orchid bees (Hymenoptera: Apidae). **Biological Journal of the Linnean Society**, v.100, p.552–572, 2010b.
- RASMUSSEN, C. Diversity and Abundance of Orchid Bees (Hymenoptera: Apidae, Euglossini) in a Tropical Rainforest Succession. **Neotropical Entomology**, v. 38, n.1, p.66-73, 2009.
- SANTOS, A. M.; SOFIA, S. H. Horário de atividade de machos de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em um fragmento de floresta semidecídua no Norte do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, v.24, n.2, p.375-381, 2002.
- SCHLINDWEIN, C. A importância de abelhas especializadas na polinização de plantas nativas e conservação do meio ambiente. **Anais do IV Encontro sobre Abelhas**. p.131-141. Ribeirão Preto, SP, 2000.
- SILVA, A. G. Relações entre plantas e polinizadores – uma abordagem para cerrado em comparação com outras formações vegetais. **Natureza online**, v. 4, n.1, p.14–24. 2006.
- SILVEIRA, A. F.; CAMPOS, M. J. O. A Melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera, Apoidea). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 39, n. 2, p.371-401, 1995.
- SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Ministério do Meio Ambiente, Fundação Araucária, Belo Horizonte, MG, Brasil. 2002, 253pp.
- SOFIA, S. H.; SANTOS, A. M.; SILVA, C. R. M. Euglossine bees (Hymenoptera, Apidae) in a remnant of Atlantic Forest in Paraná state, Brazil. **Iheringia**, v. 94, p.217-222, 2004.
- SOFIA, S. H.; SUZUKI, K. M. Comunidades de machos de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em fragmentos florestais no Sul do Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 6, p.693-702, 2004.
- STORCK-TONON, D. *et al.* Efeitos da fragmentação florestal sobre abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) na Amazônia sul ocidental. **Anais do VIII congresso de Ecologia do Brasil**, p. 1-2, 2007.
- STORCK-TONON, D.; MORATO, E. F.; OLIVEIRA, M. L. Fauna de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) da Amazônia Sul-Occidental, Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, v.39, n.3, p.693-706, 2009.
- SOUZA, A. K. P.; HERNÁNDEZ, M. I. M; MARTINS, C. F. Riqueza, abundancia e diversidade de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em três áreas da Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 2, p.320-325, 2005.
- VIANA F. B.; KLEINERT, A. M. P.; NEVES, E. L. Comunidade de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) das dunas litorâneas do Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.46 n.4, p.539-545, 2002.
- WILLIAMS, N. H.; DODSON, C. H. Selective attraction of male euglossine bees to orchid floral fragrances and its importance in long distance pollen flow. **Evolution**, v. 26, p.84-95, 1972.
- WILLIAMS, N. H.; WHITTEN, W. M. Orchid floral fragrances and male Euglossine bees: methods and advances in the last sesquidecade. **The Biological Bulletin**, v. 164, p.355-395. 1983.