



Fauna de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) de um fragmento de Mata Atlântica do Alto Oeste Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil

Euglossina (Hymenoptera: Apidae) fauna of a fragment of the Atlantic Rainforest of the Alto Oeste Potiguar, Rio Grande do Norte, Brazil

Michelle de Oliveira Guimarães-Brasil^{1*}, Daniel de Freitas Brasil², Thiago Mahlmann³, Eduardo Alves de Souza⁴

Resumo: As abelhas da subtribo Euglossina encontram-se amplamente distribuídas na região Neotropical, sendo mais diversificadas nas florestas úmidas. Objetivou-se realizar um levantamento das espécies desta subtribo em um fragmento de Mata Atlântica, um remanescente de brejo de altitude, localizado em uma região do Semiárido Brasileiro. O estudo foi conduzido no município de Portalegre, Rio Grande do Norte, entre os meses de fevereiro e agosto de 2015. A coleta de dados foi realizada mensalmente entre às 08h00 e 16h00, com a utilização de armadilhas contendo as essências eucalipto, eugenol e vanilina. Foram coletados um total de 123 machos, distribuídos em quatro gêneros e seis espécies, sendo elas: *Eufriesea danielis* (43,09%), *Euglossa melanotricha* (25,20%), *Euglossa cordata* (15,45%), *Eulaema nigrata* (13,82%), *Euglossa fimbriata* (1,63%) e *Exaerete dentata* (0,81%). O intervalo entre 08h00 e 10h00 foi o de maior atividade, com 54,4% do total dos machos coletados. A comunidade de abelhas da região estudada apresentou maior preferência pelo eucalipto, atraindo cinco espécies e 67 indivíduos (53,6%). A espécie *Eufriesea danielis* é reportada pela primeira vez para a região Nordeste do Brasil, enquanto que *Exaerete dentata* tem seu primeiro registro para o estado do Rio Grande do Norte.

Palavras-chave: Iscas-odores; Abelhas das orquídeas; Abundância; Diversidade.

Abstract: The bees of the Euglossina subtribe are widely distributed in the Neotropical region, being more diversified in the humid forests. The purpose of this research was to carry out a survey of the species of this subtribe in a fragment of Atlantic Forest, a remnant of altitude swamp, located in a region of the Brazilian Semi-arid. The study was conducted in the municipality of Portalegre, Rio Grande do Norte, between February and August 2015. Data collection was performed monthly between 08h00 and 16h00, using traps containing the eucalyptol, eugenol and vanillin essences. A total of 123 males, distributed in four genera and six species were collected, which are: *Eufriesea danielis* (43.09%), *Euglossa melanotricha* (25.20%), *Euglossa cordata* (15.45%), *Eulaema nigrata* (13.82%), *Euglossa fimbriata* (1.63%) and *Exaerete dentata* (0.81%). The interval between 8:00 a.m. and 10:00 was the most active, with 54.4% of the total collected males. The community of the bees studied region showed greater preference for eucalyptol, attracting five species and 67 individuals (53.6%). The species *Eufriesea danielis* is reported here the first time for the Northeast region of Brazil, while *Exaerete dentata* has its first record for the state of Rio Grande do Norte.

Key words: Scent bait; Orchid bees; Abundance; Diversity.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 24/05/2017; aprovado em 16/06/2017

¹Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: michelle.guimaraes@ifrn.edu.br

²Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: danieldfb@gmail.com

³Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: thiago.mahlmann@inpa.gov.br

⁴Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: eduardo-braz97@hotmail.com



INTRODUÇÃO

As espécies de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) estão amplamente distribuídas na região Neotropical, em uma área constituída por uma grande diversidade fitofisionômica, porém, com uma ocorrência mais diversificada em fragmentos de florestas úmidas, com comportamentos variando do nível solitário até social e cerca de 200 espécies descritas (MICHENER, 2007; MOURE, 1967; REBÊLO; CABRAL, 1997). São abelhas que apresentam tamanhos variados, geralmente entre 1 e 2,5 cm, possuindo um tegumento de coloração metálica (SILVEIRA et al., 2002), sendo importantes polinizadores para espécies de orquídeas (Orchidaceae) (ROCHA-FILHO et al., 2012).

Os machos de Euglossina apresentam comportamento característico de coleta de substâncias aromáticas em fontes florais e não florais (DRESSLER, 1982). Essas substâncias são armazenadas e transportadas em estruturas específicas localizadas nas tíbias posteriores (MICHENER, 2007). Peruquetti (2000) estudou e compilou trabalhos sobre esse comportamento. O autor sugere que, ao coletar essas substâncias, os machos utilizam-nas para atrair, primeiramente, outros machos, formando agregados e, posteriormente, as fêmeas são atraídas. Dessa forma, por meio da utilização de fragrâncias como iscas artificiais para atrair os machos de Euglossina é que foi possível o avanço nos estudos de levantamento faunístico dessas abelhas (OLIVEIRA; CAMPOS, 1996; OLIVEIRA, 2000; REBÊLO; CABRAL, 1997; ROUBIK; HANSON, 2004) que, por muito tempo, foram pouco estudadas (FARIAS et al., 2007).

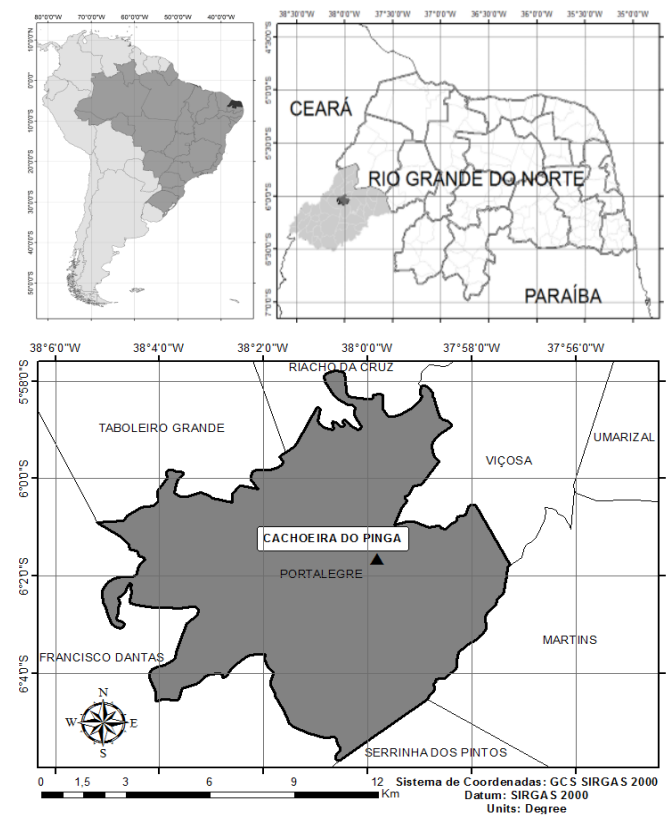
A utilização de iscas odoríferas para atrair machos de Euglossina apresenta-se, desse modo, como um método prático e eficiente, pois possibilita realizar rapidamente uma amostragem da comunidade dessas abelhas em uma determinada área, permitindo o acesso a informações básicas de seus aspectos ecológicos, como riqueza de espécies, abundância, horário de atividade e preferência por fragrâncias (FARIAS; MARTINS, 2013), como pode ser observado pelo número de estudos realizados em diferentes regiões do Brasil, a exemplo da Amazônia (BECKER et al., 1991; MORATO et al., 1992; POWELL; POWELL, 1987; SYDNEY et al., 2010), regiões Nordeste (FARIAS et al., 2008; NEMÉSIO; MARTINS, 2013; SOUZA et al., 2005; VIANA et al., 2002), Sudeste (RAMALHO et al., 2009; ROCHA-FILHO; GARÓFALO, 2013) e Sul (DIAS; BUSCHINI, 2013).

Nessa perspectiva, objetivou-se realizar um levantamento de espécies de abelhas Euglossina, através da coleta dos machos com o uso de essências aromáticas artificiais, em um fragmento de Mata Atlântica localizado no Semiárido Brasileiro, estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil, bem como descrever o padrão diário de atividade e preferências por essências.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um fragmento florestal, denominado Cachoeira do Pinga, localizado no município de Portalegre, Rio Grande do Norte, situado no Polo Serrano da microrregião do Alto Oeste Potiguar, tendo como coordenadas 06°00'99"S e 37°59'49"W e altitude de aproximadamente 679 m (Figura 1) (IDEMA, 2008).

Figura 1. Localização georreferenciada da Cachoeira do Pinga no município de Portalegre, Rio Grande do Norte, Brasil.



Fonte: Daniel de Freitas Brasil (2017)

A fauna e a flora nativas desse local são provenientes de resquícios de Mata Atlântica, possuindo características de brejos de altitude ou floresta serrana, predominando, também, biodiversidade característica da Caatinga hiperxerófila, vegetação de ocorrência em grande parte do Semiárido do Rio Grande do Norte (NERES, 2014; VIANA; NASCIMENTO, 2009).

O clima do município de Portalegre é tropical semiárido, possuindo uma temperatura média de 28 °C, com variação entre 21 °C (mínima) e 30 °C (máxima) e período chuvoso entre fevereiro e maio (IDEMA, 2008; NERES, 2014; SILVEIRA; CARVALHO, 2016).

Os machos foram amostrados mensalmente no período entre fevereiro e agosto de 2015. As coletas foram realizadas entre às 08h00 e 16h00, com intervalos de duas horas entre as vistorias.

Para observar a preferência dos machos pelas fragrâncias artificiais foram utilizados três diferentes tipos de iscas odoríferas, sendo estas eugenol, eucalipto e vanilina. Os machos atraídos por esses aromas foram capturados em armadilhas confeccionadas com garrafas plásticas (tipo PET), conforme o método utilizado por Guimarães (2011).

Foram utilizadas trinta armadilhas, divididas igualmente para cada essência. Todas foram fixadas em árvores a uma altura de 1,5 m do solo com espaçamento de 10 metros entre garrafas. A cada duas horas era realizada a coleta dos machos aprisionados e feita a reposição das respectivas fragrâncias.

Em cada coleta, os machos capturados eram sacrificados e identificados com data, hora e tipo de essência utilizada. No Laboratório de Abelhas do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), *campus* de Pau dos Ferros, as abelhas eram

fixadas, devidamente etiquetadas e enviadas para identificação taxonômica, que foi realizada no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em Manaus, Amazonas. Posteriormente, os vouchers foram depositados no acervo da Coleção de Invertebrados do INPA e as duplicatas retornaram para o IFRN, onde também foram depositados.

Para análise dos resultados, foram determinados o número de espécies (riqueza), a diversidade e a dominância. A diversidade foi determinada através do índice de Shannon-Wiener (H') e a dominância pelo índice de Simpson (D). A representação da frequência relativa da distribuição de espécies em relação ao tipo de fragrância preferida foi determinada pela quantidade de indivíduos de uma determinada espécie pelo número de espécies coletadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 123 machos de Euglossina, distribuídos em quatro gêneros e seis espécies. O gênero *Euglossa* foi o que apresentou a maior riqueza, totalizando três espécies coletadas, sendo elas: *Euglossa cordata* (Linnaeus, 1758), *Euglossa fimbriata* Moure, 1968 e *Euglossa melanotricha* Moure, 1967. Todos os outros gêneros foram representados por apenas uma espécie, sendo elas *Eufriesea danielis* (Schrottky, 1907), *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841 e *Exaerete dentata* (Linnaeus, 1758) (Figura 2).

Figura 2. Espécies de abelhas capturadas na Cachoeira do Pinga, em Portalegre, Rio Grande do Norte. 2015. A, B, C: *Euglossa melanotricha* Moure, 1967; D, E, F: *Euglossa cordata* (Linnaeus, 1758); G, H, I: *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841; J, K, L: *Eufriesea danielis* (Schrottky, 1907).



Fonte: Vicente Gabriel Ferreira Neto (2015)

Na Tabela 1 verifica-se a abundância dos indivíduos coletados, observando-se que a espécie mais abundante foi *Eufriesea danielis*, com 43,09% dos machos capturados; seguida por *Euglossa melanotricha* (25,20%); *Euglossa cordata* (15,45%); *Eulaema nigrita* (13,82%); *Euglossa fimbriata* (1,63%) e *Exaerete dentata*, com apenas um indivíduo, o que representa 0,81% do total de machos capturados.

Tabela 1. Composição, abundância e frequência dos machos de Euglossina amostrados de fevereiro a agosto de 2015 em um fragmento de mata da Cachoeira do Pinga, em Portalegre, Rio Grande do Norte, Brasil.

Espécie	Total	Frequência (%)
<i>Eufriesea danielis</i>	53	43,09
<i>Euglossa cordata</i>	19	15,45
<i>Euglossa fimbriata</i>	2	1,63
<i>Euglossa melanotricha</i>	31	25,20
<i>Eulaema nigrita</i>	17	13,82
<i>Exaerete dentata</i>	1	0,81
Total de indivíduos	123	100
Total de espécies	6	

A riqueza de espécies capturadas foi menor quando comparada com outras regiões do Nordeste brasileiro, em que o número de espécies variou entre 7 e 16 (AMERICANO-SANTOS, 2014; CARVALHO et al., 2006; FARIAS; MARTINS, 2013; GUIMARÃES, 2011), que pode ser explicado pelo período de coleta de dados, de apenas seis meses, como também pelas condições climáticas e pelo tipo de vegetação (SOUZA et al., 2005). Em área de brejo de altitude na Paraíba, região Nordeste, Farias e Martins (2013) capturaram 2.981 indivíduos de Euglossina, pertencentes a 14 espécies, porém, sem nenhum registro para o gênero *Eufriesea*, que representa o segundo agrupamento mais diverso e amplamente distribuído entre as espécies de Euglossina (NEMÉSIO et al., 2013).

De acordo com a Tabela 2, observou-se que os machos de abelhas Euglossina foram capturados durante todo o intervalo observado, no entanto, o intervalo entre 8h00 e 10h00 foi o de maior atividade desses indivíduos, com 54,47% do total de machos coletados; seguido pelo intervalo de 10h00 às 12h00, com 21,14%. O intervalo que atraiu a menor quantidade de machos foi o de 14h00 às 16h00, com apenas 4,06% de indivíduos capturados.

Comparando os resultados obtidos com os de outros trabalhos realizados nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, verificou-se que os horários de atividade dos machos de abelhas Euglossina foram similares em Roraima (MAIA; SILVA, 2010), na Paraíba (FARIAS et al., 2008) e no Ceará (GUIMARÃES, 2011), observando-se que a maior atividade dos machos dessa subtribo foram nos intervalos entre 8h00 e 10h00 (Tabela 2). *Eufriesea danielis* apresentou um segundo pico de atividade no intervalo entre 12h00 e 14h00, provavelmente em função da fenologia da vegetação local. Assim, observou-se um padrão geral de maior atividade nos horários em que as temperaturas encontravam-se mais amenas (OLIVEIRA, 1999).

Tabela 2. Espécies de abelhas Euglossina capturadas de acordo com os horários de visita às essências no município de Portalegre, Rio Grande do Norte, Brasil.

Espécie	Horário				Total
	8:00 - 10:00	10:00 - 12:00	12:00 - 14:00	14:00 - 16:00	
<i>Eufriesea danielis</i>	28	6	18	1	53
<i>Euglossa cordata</i>	6	10	2	1	19
<i>Euglossa fimbriata</i>	1	1	-	-	2
<i>Euglossa melanotricha</i>	18	8	3	2	31
<i>Eulaema nigrita</i>	14	1	2	-	17
<i>Exaerete dentata</i>	-	-	-	1	1
Total de indivíduos	67	26	25	5	123
	54,47%	21,14%	20,33%	4,06%	
Total de espécies	5	5	4	4	

De acordo com Armbruster e Berg (1994), a temperatura apresenta-se como fator determinante na atividade dos machos, uma vez que nos períodos mais quentes do dia eles cessam a coleta de fragrâncias e direcionam suas atividades para coleta de néctar (recompensa calórica), pelo fato de não possuírem mecanismos tão eficazes de termorregulação do corpo, o que torna incompatível seu gasto energético para manutenção da temperatura corpórea em relação à elevação da temperatura do ambiente nesses intervalos de tempo (INOUE, 1975). No horário entre 8h00 e 10h00, a temperatura da área estudada estava mais amena e, conseqüentemente, os machos apresentaram-se mais ativos; diferentemente do que foi observado à tarde: por estar mais quente, notou-se uma queda na atividade forrageadora desses indivíduos até às 16 horas.

Na Tabela 3 observa-se que as três essências utilizadas nas armadilhas na forma de iscas-odores foram capazes de atrair os machos de Euglossina.

Tabela 3. Abundância de machos de abelhas Euglossina atraídas por iscas-odores de eucaliptol, eugenol e vanilina, no fragmento florestal da Cachoeira do Pinga, Portalegre, Rio Grande do Norte, Brasil.

Espécie	Eucaliptol	Eugenol	Vanilina
<i>Eufriesea danielis</i>	1	40	12
<i>Euglossa cordata</i>	19	-	-
<i>Euglossa fimbriata</i>	2	-	-
<i>Euglossa melanotricha</i>	31	-	-
<i>Eulaema nigrita</i>	14	-	3
<i>Exaerete dentata</i>	-	-	1
Total de indivíduos	67	40	16
Frequência	54,4%	32,5%	13,1%
Total de Espécies	5	1	3

Em termos de abundância e riqueza de espécies atraídas pelas essências, o eucaliptol mostrou-se mais eficiente, tendo atraído 54,4% dos indivíduos coletados e cinco das seis espécies amostradas (83,3%). O eugenol e a vanilina atraíram uma menor quantidade de espécimes (32,5% e 13,1%, respectivamente) e espécies (uma e três, respectivamente). Contudo, essas essências juntas atraíram 98,1% dos indivíduos coletados da rara espécie *Eufriesea danielis* e apenas a vanilina foi capaz de atrair *Exaerete dentata*. Dessa forma, todas as essências foram igualmente importantes e se complementaram, estando todas incluídas entre os compostos

aromáticos mais atrativos aos machos de Euglossina (WILLIAMS; WHITTEN, 1983).

Na Tabela 4 verifica-se o número de espécies e indivíduos encontrados, bem como a dominância e a diversidade de acordo com a essência utilizada. Vale ressaltar que valores elevados de dominância significam que uma ou poucas espécies são muito abundantes, isto é, foram muito comuns na amostragem, enquanto que a maioria das espécies foi representada por poucos indivíduos. Contudo, no que diz respeito ao índice de diversidade (H'), quanto maior o seu valor, maior a diversidade de abelhas capturadas.

Tabela 4. Índices relativos aos machos de abelhas Euglossina atraídas por iscas-odores de eucaliptol, eugenol e vanilina, no fragmento florestal da Cachoeira do Pinga, Portalegre, Rio Grande do Norte, Brasil.

Índices	Eucaliptol	Eugenol	Vanilina
Número de espécies	5	1	3
Número de indivíduos	67	40	16
Dominância (D)	0,3393	1	0,6016
Diversidade (H')	1,209	0	0,7029

O eucaliptol apresentou-se, também, como a essência mais atrativa aos machos de Euglossina em vários outros estudos, com potencial de atração de até mais de 90% dos indivíduos capturados em levantamentos faunísticos dessas abelhas (BRITO; RÊGO, 2001; CARVALHO et al., 2006; GUIMARÃES, 2011; NEVES; VIANA; 1999; SOFIA; SUZUKI, 2004; VIANA et al., 2002). O eugenol e a vanilina também têm se mostrado como bons atrativos em vários estudos realizados (BEZERRA; MARTINS, 2001; FARIAS et al., 2007; LOBTCHENKO et al., 2016; SILVA et al., 2009).

CONCLUSÕES

Os resultados sugerem um baixo número de espécies presentes no fragmento de Floresta Atlântica no município de Portalegre, Rio Grande do Norte. No entanto, ressalta-se o primeiro registro de ocorrência de *Eufriesea danielis* para a região Nordeste do Brasil e o primeiro registro de *Exaerete dentata* para o estado do Rio Grande do Norte, sublinhando sobre a necessidade de preservação de populações dessas abelhas, bem como do fragmento de mata.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a contribuição do Dr. Márcio Oliveira (INPA) na identificação de *Eufriesea danielis*.

REFERÊNCIAS

- AMBRUSTER, W. S.; BERG, E.E. Thermal ecology of male euglossinae bees in a tropical wet forest: fragrance foraging in relation to operative temperature. *Biotropica*, v. 26, p. 50-60, 1994.
- AMERICANO-SANTOS, M. Sobre as abelhas euglossinas do Parque Nacional de Boa Nova, Bahia. 2014. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga. 2014.
- BECKER, P.; MOURE, J. S.; PERALTA, F. A. More about euglossinae bees in Amazonian Forest Fragments. *Biotropica*, v. 23, n. 4, p. 586-591, 1991.
- 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 bee (Hymenoptera: Apidae) in a secondary forest. Alcântara, MA, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 61, n. 4, p. 631-638, 2001.
- CARVALHO, C. C.; RÊGO, M. M.; MENDES, F. N. Dinâmica de populações de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em mata ciliar, Urbano Santos, Maranhão, Brasil. *Iheringia*, v. 96, n. 2, p. 249-256, 2006.
- DRESSLER, R. L. Biology of the orchid bees (Euglossini). *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, v. 13, p. 373-394, 1982.
- DIAS, F. V.; BUSCHINI, M. L. T. Euglossina (Hymenoptera: Apidae) from an Araucaria Forest fragment in Southern Brazil. *Ambiência*, v. 9, n. 2, p. 267-277, 2013.
- FARIAS, R. C. A. P.; MADEIRA-DA-SILVA, M. C.; PEREIRA-PEIXOTO, M. H.; MARTINS, C. F. Composição e sazonalidade de espécies de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em Mata e Duna na Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape, Rio Tinto, PB. *Neotropical Entomology*, v. 37, n. 3, p. 253-258, 2008.
- 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. 36, n. 6, p. 863-867, 2007.
- FARIAS, R. C. A. P.; MARTINS, C. F. Sazonalidade e padrões diários de atividade de machos de Euglossina (Hymenoptera: Apidae: Apini) e preferências por fragrâncias artificiais em um remanescente de Brejo de Altitude na Paraíba. *EntomoBrasilis*, v. 6, n. 3, p. 202-209, 2013.
- GUIMARÃES, M. O. Comunidade de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em fragmentos de mata atlântica e mata litorânea no estado do Ceará. 2011. 80 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2011.
- IDEMA Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Perfil do seu município: Portalegre. Natal, 2008. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000013907.PDF>>. Acesso em: 18 de mar. 2013.
- INOUE, D. W. Flight temperatures of male euglossine bees (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *Journal of the Kansas Entomological Society*, v. 48, p. 366-370, 1975.
- LOBTCHENKO, G.; LOBTCHENKO, J. C. P.; ALVES-JÚNIOR, V. V.; PEREIRA, Z. V. Composição da Comunidade das Abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apoidea) em Fragmento Vegetacional em Processo de Restauração no Município do Ivinhema (MS). In: SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DA AMÉRICA DO SUL, 2., 2016. Dourados. Anais. Dourados: UFGC, 2013.
- MAIA, S. F. T.; SILVA, S. J. R. Análise faunística de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em ambientes de floresta nativa e plantios de *Acaciamangium* no Estado de Roraima. *Revista Agroambiente*, v. 2, n. 2, p. 42-50, 2010.
- MICHENER, C. D. *The Bees of the World*, 2. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press. Baltimore, 2007. 953 p.
- MORATO, E. F.; CAMPOS, L. A.; MOURE, J. S. Abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) coletadas na Amazônia Central. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 36, n. 4, p. 767-771, 1992.
- MOURE, J. S. A check-list of the known euglossine bees (Hymenoptera, Apidae). *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica*, v. 5, p. 395-415, 1967.
- NERES, S. C. T. Nascentes da região serrana de Martins e Portalegre, Rio Grande do Norte: aspectos hidrodinâmicos e macroscópicos como subsídio à conservação. 2014. 167 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró. 2014.
- NEVES, E. L.; VIANA, B. F. Comunidade de machos de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) das matas ciliares da margem esquerda do médio rio São Francisco, Bahia. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 28, p. 201-210, 1999.
- NEMÉSIO, A.; SANTOS-JÚNIOR, J. E.; SANTOS, F. R. *Eufriesea zhangii* sp. n. (Hymenoptera: Apidae: Euglossina), a new orchid bee from Brazil revealed by molecular and morphological characters. *Zootaxa*, v. 3609, n. 6, p. 568-582, 2013.
- NEMÉSIO, A.; MARTINS, C. F. First records of melanistic Euglossa (Hymenoptera: Apidae): evolutionary implications. *Brazilian Journal of Biology*, v. 73, n. 3, p. 672-672, 2013.

- OLIVEIRA, M. L. O gênero *Eulaema* Lepeletier, 1841 (Hymenoptera, Apidae, Euglossini): filogenia, biogeografia e relações com as Orchidaceae. 2000. 159 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2000.
- OLIVEIRA, M. L.; CAMPOS, L. A. O. Preferência por estratos florestais e por substâncias odoríferas em abelhas euglossinae (Hymenoptera, Apidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 13, n. 4, p. 1075-1085, 1996.
- OLIVEIRA, M. L. Sazonalidade e horário de atividade de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em florestas de terra firme na Amazônia Central. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 16, p. 83-90, 1999.
- PERUQUETTI, R. C. Function of fragrances collected by euglossine males (Hymenoptera: Apidae). *Entomologia Generalis*, v. 25, n. 1, p. 33-37, 2000.
- POWELL, A. H.; POWELL, G. V. N. Population dynamics of male Euglossinae bees in Amazonian Forest fragments. *Biotropica*, v. 19, p. 176-179, 1987.
- REBÊLO, J. M. M.; CABRAL, A. J. M. Abelhas Euglossinae de barreirinhas, zona do litoral da Baixada Oriental Maranhense. *Acta Amazonica*, v. 27, n. 2, p. 145-152, 1997.
- ROCHA-FILHO, L. C.; GARÓFALO, C. A. Community Ecology of Euglossine Bees in the Coastal Atlantic Forest of São Paulo State, Brazil. *Journal of Insect Science*, v. 13, n. 23, 2013.
- ROCHA-FILHO, L. C.; KRUG, C.; SILVA, C. I.; GARÓFALO, C. A. Floral resources used by euglossini bees (Hymenoptera: Apidae) in coastal ecosystems of the Atlantic Forest. *Psyche: A Journal of Entomology*, v. 1, p. 1-13, 2012.
- ROUBIK, D. W.; HANSON, P. E. Orchid bees of Tropical America: biology and field guide. Heredia: Instituto Nacional de Biodiversidad, 2004. 370 p.
- RAMALHO, A. V.; GAGLIANONE, M. C.; OLIVEIRA, M. L. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 53, n. 1, p. 95-101, 2009.
- SILVA, O.; RÊGO, M. M. C.; ALBUQUERQUE, P. M. C.; RAMOS, M. C. Abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em Área de Restinga do Nordeste do Maranhão. *Neotropical Entomology*, v. 38, n. 2, p. 186-196, p. 2009.
- SILVEIRA, I. M. M.; CARVALHO, R. G. Microclima e conforto térmico na área da Mata da Bica, no município de Portalegre/RN. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 9, n. 1, p. 62-78, 2016.
- SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte: Editora Composição e Arte, 2002. 253 p.
- SOUZA, A. K. P.; HERNÁNDEZ, M. I. M.; MARTINS, C. F. Riqueza, abundância e diversidade de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em três áreas de Reserva Biológica de Guaribas, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, n. 2, p. 320-325, 2005.
- 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.
- SYDNEY, N. V.; GONÇALVES, R. B.; FARIA, L. R. R. Padrões espaciais na distribuição de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) da região Neotropical. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 50, n. 43, p. 667-679, 2010.
- VIANA, F. C.; NASCIMENTO, M. A. L. O turismo de natureza como atrativo turístico do município de Portalegre, Rio Grande do Norte. *Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas*, v. 2, n. 1, p. 079-096, 2009.
- VIANA, B. F.; KLEINERT, A. M. P.; NEVES, E. L. Comunidade de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) das dunas litorâneas do Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 46, n. 4, p. 539-545, 2002.
- WILLIAMS, N. H.; WTTTHEN, W. M. Orchid floral fragrances and male euglossinae bees: methods and advances in the last sesquidecade. *The Biological Bulletin*, v. 164, n. 3, p. 355-395, 1983.