



Biologia de nidificação de *Euglossa cordata* (Apidae: Euglossini) em áreas abertas no Extremo Sul Baiano

Nesting biology of *Euglossa cordata* (Apidae: Euglossini) in open areas in the Extreme South of Bahia

F. S. Souza-Filho^{1*}; M. C. Prates¹; W. C. Pina^{1,2}

¹Laboratório de Zoologia, Departamento de Educação - Campus X- Universidade do Estado da Bahia, 45992-255, Teixeira de Freitas-BA, Brasil

²Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 45206-190, Jequié-BA, Brasil

*flaviofilho.biologia@gmail.com

(Recebido em 15 de agosto de 2023; aceito em 10 de abril de 2024)

O gênero *Euglossa* reúne um grupo de aproximadamente 110 espécies de abelhas catalogadas, presentes em toda a região neotropical. Dentre essas espécies, *Euglossa cordata* (Linnaeus, 1758) têm ampla distribuição em diferentes ambientes. Esta pesquisa objetivou analisar aspectos da biologia de nidificação de *E. cordata* em áreas abertas próximas a fragmentos de Mata Atlântica no Extremo Sul Baiano. As coletas foram realizadas com armadilhas de garrafas PET, uma metodologia que é utilizada para captura de Meliponini, mas que foi adaptada pela primeira vez, apresentando um baixo custo e boa aplicabilidade para estudos com abelhas do gênero *Euglossa*. Dez armadilhas foram distribuídas aleatoriamente, em ambientes abertos no Instituto Federal Baiano. Foram encontrados três ninhos de *E. cordata*, com treze células de crias fundadas em sua totalidade e seis emergências fêmeas nos ninhos armadilha 2 e 3. Em todos os ninhos as células foram construídas de modo circular e dispostas juntas umas das outras. As células foram construídas com resina e apresentavam o formato trapézio escaleno com variações no seu diâmetro e comprimento. Os estudos com abelhas da tribo Euglossini, popularmente conhecidas como as abelhas das orquídeas, muitas vezes concentram-se nos machos, coletados em iscas odores. De modo diverso, estudos com fêmeas e sobre a biologia de nidificação são esparsos. Deste modo, metodologias que facilitem a captura das fêmeas e de ninhos de Euglossini são extremamente relevantes para o aumento da compreensão sobre o grupo.

Palavras-chave: abelhas, Euglossini, isca PET.

The genus *Euglossa* comprises a group of approximately 110 cataloged bee species found throughout the Neotropical region. Among these species, *Euglossa cordata* (Linnaeus, 1758) has a wide distribution in different environments. This research aimed to analyze aspects of the nesting biology of *E. cordata* in open areas near Atlantic Forest fragments in the Extreme South of Bahia, Brazil. Collections were carried out using PET bottle traps, a methodology commonly employed for capturing Meliponini but adapted for the first time in this study, presenting a low cost and good applicability for studies on *Euglossa* bees. Ten traps were randomly distributed in open environments at the Federal Institute of Bahia. Three nests of *E. cordata* were found, with a total of thirteen brood cells and six female emergences in traps 2 and 3. In all nests, the cells were constructed in a circular manner and arranged close to each other. The cells were built with resin and had a scalene trapezoid shape with variations in diameter and length. Studies on bees of the Euglossini tribe, popularly known as orchid bees, often focus on males collected using odor baits. Conversely, studies on females and nesting biology are scarce. Thus, methodologies that facilitate the capture of females and Euglossini nests are extremely relevant for enhancing our understanding of the group.

Keywords: bees, Euglossini, PET bait.

1. INTRODUÇÃO

As abelhas da tribo Euglossini são popularmente conhecidas como abelhas-das-orquídeas. Tais abelhas pertencem a família Apidae, uma das quatro tribos de abelhas corbiculadas, englobando aproximadamente 250 espécies, distribuídas pela região neotropical [1, 2]. Esta tribo contém cinco gêneros distintos: *Euglossa* Latreille 1802; *Eulaema* Lepeletier, 1841 e *Eufriesea* Cockerel, 1908, representantes de vida livre; *Aglae* Lepeletier & Serville, 1825 e *Exaerete* Hoffmannsegg, 1817, com comportamento cleptoparasita de ninhos [1]. As principais

características anátomo-morfológicas destas abelhas são a presença de língua longa e tegumento metálico brilhante com variação de tonalidade iridescente [3, 4].

Vários estudos sobre a estrutura e hábitos de nidificação dos Euglossini demonstram que eles usam cavidades pré-existentes, tanto na natureza quanto em áreas urbanas [5-7]. Além disso, esses ninhos podem ser construídos em substratos aéreos (fixados em arbustos, folhas, galhos e estolões de bromélias), em ninhos abandonados por outros animais (por exemplo, vespas e cupins) e em cavidades subterrâneas [8, 9].

O gênero *Euglossa*, é um dos mais estudados da tribo Euglossini, uma vez que apresenta a maior riqueza e diversidade [4] englobando aproximadamente 110 espécies catalogadas, com particularidades comportamentais, principalmente pelo fato de apresentar espécies tidas como solitárias e outras como comunais [10]. Embora muitos euglossíneos pareçam solitários, em alguns casos mais de uma fêmea é encontrada dentro de um ninho, o que costuma ser chamado de comportamento parassocial [10], como exemplo a espécie *Euglossa cordata* Linnaeus, 1758. Esta abelha, é caracterizada pelos locais de incidência diversificados de toda a região neotropical, desde áreas florestadas até mesmo em locais degradados e antropizados, inclusive sendo algumas vezes utilizadas como bioindicadoras [11-13]. Os estudos voltados a *E. cordata* geralmente são estimulados por essa característica adaptativa, assim estudos mais recentes englobam, por exemplo, a análise de comportamento social, sob uma perspectiva da biologia evolutiva [14, 15], análise das diferenças genéticas das populações de *E. cordata* [16, 17], bem como da variedade morfométrica relacionada a ocupação de diferentes habitats [18], entre outros.

Os processos metodológicos dos trabalhos desenvolvidos com o gênero *Euglossa*, geralmente utilizam técnicas de isca aromática, como os desenvolvidos por Cerântola et al. (2011) [16]; Carneiro et al. (2019) [18]; Vega-Hidalgo et al. (2020) [19]; Martins et al. (2023) [17]; apesar de existirem, outras metodologias, voltadas para a ocupação de ninhos-armadilha [15]. A técnica de isca aromática simula odores atrativos para euglossíneos, sintetizados geralmente a partir de compostos orgânicos, a exemplo de acetato de benzila, β -ionona, cinamato de metila, eucaliptol, eugenol, metilsalicato e vanilina [18, 16]. Entretanto, essa metodologia apresenta complicações pelo fato de atrair em sua maioria machos, sendo necessário o desenvolvimento/aplicabilidade de técnicas com a finalidade de estudo de fêmeas, cujos materiais de análise são escassos. Em virtude disso, este estudo objetivou analisar aspectos da biologia de nidificação de *Euglossa cordata*, fundadas em armadilhas PET, em áreas abertas próximas a fragmentos de Mata Atlântica no Extremo Sul Baiano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi conduzido no Instituto Federal Baiano (IF Baiano), no município de Teixeira de Freitas, no Extremo Sul da Bahia (17°34'S e 39°43'W), em uma área de Mata Atlântica [20] (licença –SISBIO: 56351). O clima da região é do tipo tropical quente e úmido segundo o método de Köppen, com precipitação anual média de 1.099 mm com chuva bem distribuída durante o ano (com maiores médias de precipitações nos meses de novembro a janeiro) e temperaturas médias variando entre 22 ° C e 25 ° C, com umidade relativa em torno de 84 % [21].

2.2 Coleta

Dez armadilhas do tipo isca PET foram alocadas em uma área aberta, próxima a um fragmento de Mata Atlântica, sendo verificadas mensalmente entre os meses de outubro de 2022 à março de 2023. Este tipo de armadilha, é comumente utilizado para a captura de abelhas sem ferrão, tribo Meliponini (Apidae) para uso na meliponicultura [22]. Nesta técnica, geralmente é utilizado extrato de própolis ou geoprópolis, diluído em álcool de cereais em uma proporção de uma parte para três (1:3), respectivamente [22, 23]. Entretanto, para este estudo, foi produzido um atrativo aromático a partir de uma mistura de 150 ml de álcool 70% e 70g de capim limão (*Cymbopogon*

citratus) colocada numa vasilha fechada e guardada por 30 dias na temperatura ambiente para incorporação das propriedades aromáticas do capim limão à solução (adaptado de Malerbo-Souza (2003) [24]).

As iscas, com a finalidade de capturar abelhas da tribo Meliponini, foram construídas com garrafas plásticas do tipo PET de dois litros. Essas garrafas, foram cobertas com jornal, papelão e saco preto de lixo para diminuir a luminosidade e proteger contra as intempéries do ambiente. Na abertura da garrafa, a tampa foi furada e colada em um Joelho de PVC (20 mm) de 90°. Em seguida, um pedaço de madeira perfurado com uma broca de 8 mm foi colado na outra extremidade livre do cano de PVC (Figura 1). Para a instalação das iscas, foram colocadas 4 ml do atrativo aromático dentro da garrafa e na madeira de entrada. As dez iscas foram amarradas com arame em árvores a uma altura de um metro. Foram realizadas medidas morfométricas nas células de cria e uma célula modelo foi construída com os softwares *CorelDraw* [25] e *PowerPoint* [26], a partir das medidas de média e desvio padrão das células de cria fechadas.



Figura 1: Modelo das armadilhas do tipo isca PET utilizadas no estudo.

Vale destacar que a diferenciação entre machos e fêmeas foi realizada por características anatômicas, com a identificação dos indivíduos sendo feita através de chaves dicotômicas [27-29] e confirmada por especialista.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das dez armadilhas utilizadas, três apresentaram provisionamentos de células de cria das fêmeas de *Euglossa cordata*. Entretanto, outras duas armadilhas apresentaram somente entrada de resina, mas estavam vazias (Figura 2). As fêmeas apresentam o comportamento de buscar por cavidades, muitas vezes construindo a entrada e depois desistindo do local [14]. Além disso, quando os ninhos foram levados para o laboratório, foi verificado que havia a presença de fêmeas fundadoras dentro de dois dos ninhos, fato já documentado para *E. cordata* [14].



Figura 2: Ninho de *Euglossa cordata* com entrada de resina.

Foram obtidas um total de treze células, distribuídas nas três armadilhas. O número de células de cria por ninho armadilha não foi igualitário (armadilha 1, $n=1$; armadilha 2, $n=3$; armadilha 3, $n=9$). Resultados similares com ampla variação por ninho foram apresentados em estudos realizados com esta mesma espécie [14, 15]. Das células observadas, seis tiveram emergência de fêmeas (armadilha 2, $n=1$; armadilha 3, $n=5$). Quatro estavam abertas sem emergência registrada (armadilha 3) e duas células emergiram abelhas cleptoparasitas do gênero *Hoplostelis* (armadilha 2 e 3). Ainda, uma célula fechada não ecluiu (armadilha 1). A emergência somente de fêmeas também foi registrada no estudo de Nogueira et al., (2019) [15]. Segundo Michener (2007) [30] as abelhas podem controlar o sexo de sua prole, entretanto, os fatores envolvidos na decisão de fertilizar um ovo ainda são desconhecidos. Além disso, em *Euglossa annectans* Dressler, 1982 foi constatado que em algumas gerações somente emergem fêmeas [31] o que, possivelmente, pode ter ocorrido neste estudo.

O tempo de emergência das fêmeas variou de 33 a 58 dias, resultados similares foram obtidos por Nogueira et al. (2019) [15]. Além disso, como as armadilhas eram verificadas mensalmente, as células abertas podem ser explicadas pela morte ou abandono pela fêmea fundadora [32] ou retirada da armadilha do campo sem conclusão da célula pela fêmea. Entretanto, é importante ressaltar que caso essas armadilhas permanecessem no campo, provavelmente elas seriam reutilizadas por outras fêmeas, porque reativações de um ninho por uma ou mais fêmeas euglossíneas de gerações sucessivas já foram relatadas para *E. cordata* [10, 14, 15] e outras espécies da tribo [33-35]. Assim, não se pode determinar proporção sexual exata de *E. cordata* neste estudo, e um período de acompanhamento mais longo se faz necessário para elucidar alguns aspectos em aberto.

As células de cria, construídas com resina, foram distribuídas de modo circular e justapostas nos ninhos (Figura 3). Nas armadilhas 1 e 2, a fêmea fundadora construiu as células de cria no interior da garrafa PET. Entretanto, a maioria das células de cria (armadilha 3), foram feitas no interior do Joelho de PVC. Este resultado, pode ter ocorrido devido à semelhança desta estrutura de PVC com os gomos de bambu, frequentemente utilizados em ninhos armadilhas para captura de Euglossini, incluindo *E. cordata* [6, 11, 14]. O formato de cada célula foi trapézio escaleno, com o diâmetro das células variando de 3,5 mm a 5,5 mm ($\mu \approx 4,284$ mm; $\sigma \approx 0,735$ mm) e o comprimento variou de 3 mm a 10 mm ($\mu \approx 6,461$ mm; $\sigma \approx 1,107$ mm) (Figura 4). Variações no tamanho da célula de cria, em abelhas solitárias, geralmente indica que células maiores são de fêmeas e células menores de machos, porque fêmeas necessitam de maior quantidade de alimento para se desenvolver que machos e por isso elas são produzidas, preferencialmente em períodos com grande abundância de recursos [4, 30, 36].



Figura 3: (A) Célula de cria de *Euglossa cordata* distribuída de maneira circular na armadilha de isca PET, (B) células eclodidas de *E. cordata* justapostas no ninho, formadas por cera e resina.

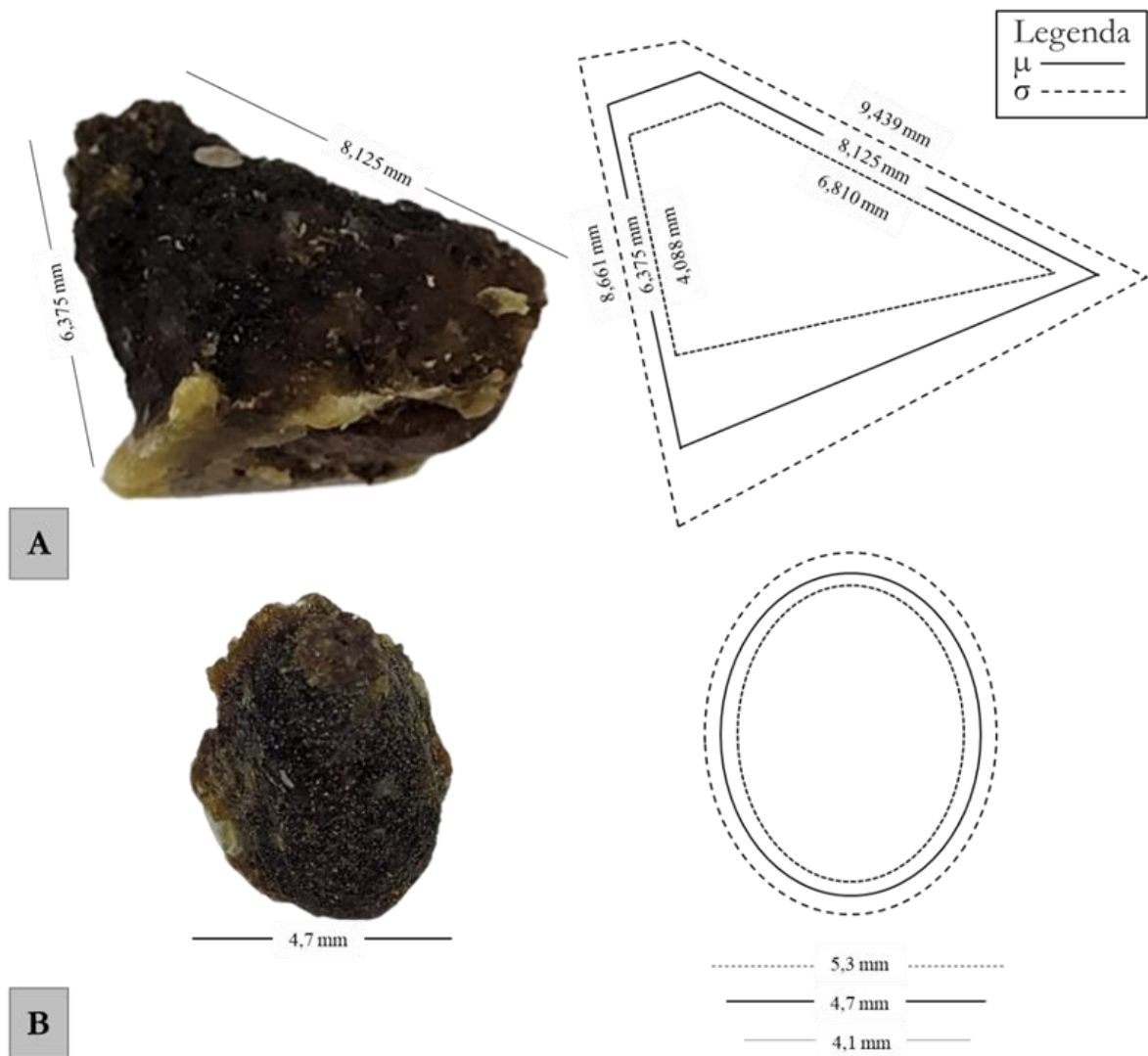


Figura 4: Célula cria e o modelo feito com as ferramentas computacionais CorelDraw e PowerPoint. (A) vista lateral. (B) vista superior.

As pesquisas desenvolvidas com a tribo Euglossini, geralmente utilizam técnicas de isca aromática que são atrativas majoritariamente para os machos [37]. Entretanto, outros estudos sobre estrutura e hábitos de nidificação com esta tribo de abelhas tem demonstrado o uso de cavidades pré-existente, tanto em áreas urbanas como em ambientes silvestres [5, 6, 7]. Neste estudo, foi apresentada pela primeira vez, a utilização da técnica com armadilha PET para a captura e estudo da biologia de nidificação de uma espécie de abelha das orquídeas. Essa descoberta é extremamente relevante, por ser uma técnica de baixo custo, de fácil construção, boa aplicabilidade e deve ser utilizado de modo complementar ao uso das armadilhas odoríferas nos estudos de comunidade de abelhas Euglossini, o que fornece maiores informações, que são escassas para estes insetos.

4. CONCLUSÃO

Euglossa cordata nidificou com sucesso na armadilha de isca PET adaptada para captura da tribo Meliponini em áreas abertas próximas a fragmentos de Mata Atlântica, apresentando o período de nidificação na estação quente. A metodologia aplicada possibilitou a captura de fêmeas podendo ser reproduzida posteriormente para estudos de características anatomo-morfológicas, comportamento animal, interações ecológicas, diversidade genética populacional entre outros envolvendo esse grupo. A quantidade e medidas das células de provisionamento estão de acordo com pesquisas já realizadas. Além disso, novos estudos são necessários para elucidar questões ainda obscuras da biologia reprodutiva da tribo Euglossini.

5. AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelas concessões de bolsas ao primeiro e ao segundo autores, respectivamente, bem como a Thiago Mahlmann, pela contribuição na identificação da espécie *E. cordata*.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moure JS, Melo, GAR, Faria-Júnior, LRR. Euglossini Latreille, 1802. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR. Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region; 2012. Disponível em: <http://moure.cria.org.br/catalogue?id=111991>
2. Saleh NW, Ramírez SR. Sociality emerges from solitary behaviours and reproductive plasticity in the orchid bee *Euglossa dilemma*. Proc R Soc B. 2019 Jul;286(1906):1-10. doi: 10.1098/rspb.2019.0588
3. Dressler RL. Biology of orchid bees (Euglossini). Ann Rev Ecol Syst. 1982 Nov;13:373-94. doi: 10.1146/annurev.es.13.110182.002105
4. Roubik DW, Hanson PE. Orchid bees of tropical America: Biology and field guide. Heredia (Costa Rica): INBio Press; 2004.
5. Ramírez S, Dressler RL, Ospina M. Abejas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) de la región neotropical: Listado de espécies com nota sobre su biología. Biota Colombiana. 2002 Jun;3(1):7-118.
6. Augusto SC, Garófalo CA. Nesting biology and social structure of *Euglossa* (*Euglossa*) *townsendi* Cockerell (Hymenoptera, Apidae, Euglossini). Insect Soc. 2004 Jan;51(4):400-9. doi: 10.1007/s00040-004-0760-2
7. Carvalho-Filho FS, Oliveira FF. Notes on the nesting biology of five species of Euglossini (Hymenoptera: Apidae) in the Brazilian Amazon. Entomobrasilis. 2017 Apr;10(1):64-8. doi: 10.12741/entomobrasilis.v10i1.672
8. Augusto SC, Garófalo CA. Nidificação de *Euglossa* (*Euglossa*) *melanotricha* Moure (Hymenoptera: Apidae) no solo do Cerrado. Neotrop Entomol. 2007 Fev;36(1):153-6. doi: 10.1590/S1519-566X2007000100021
9. Boff S, Alves-dos Santos I. Cavities in bromeliad stolons used as nest sites by *Euglossa cordata* (Hymenoptera, Euglossini). J Hymenopt Res. 2018 Feb;62:33-44. doi: 10.3897/jhr.62.22834
10. Augusto SC, Garófalo CA. Task allocations and interactions among females in *Euglossa carolina* nests (Hymenoptera, Apidae, Euglossini). Apidologie. 2011 May;42:162-73. doi: 10.1051/apido/2010040

11. Peruquetti RC, Campos LAO, Coelho CDP, Abrantes CVM, Lisboa LCO. Abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de Mata Atlântica: Abundância, riqueza e aspectos biológicos. *Rev Bras Zool.* 1999;16:101-18. doi: 10.1590/S0101-81751999000600012
12. López-Urbe MM, Oi CA, Del Lama MA. Nectar-foraging behavior of Euglossine bees (Hymenoptera: Apidae) in urban áreas. *Apidologie.* 2008 Jul;39(4):410-8. doi: 10.1051/apido:2008023
13. Aguiar WM, Gaglianone MC. Euglossine bee (Hymenoptera, Apidae, Euglossina) on an inselberg in the Atlantic Forest domain of southeastern Brazil. *Trop Zool.* 2011 Dec;24(2):107-25.
14. Freiria GA, Garófalo CA, Del Lama MA. The primitively social behavior of *Euglossa cordata* (Hymenoptera, Apidae, Euglossini): A view from the perspective of kin selection theory and models of reproductive skew. *Apidologie.* 2017 Feb;48(4):523-32. doi: 10.1007/s13592-017-0496-4
15. Nogueira DS, Cavalcante AM, Parente MC, Pacheco Filho AJS, Freitas BM. Do euglossine females reside in a single nest? Notes on *Euglossa cordata* (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *Iheringia, Sér Zool.* 2019 May;109:e2019016. doi: 10.1590/1678-4766e2019016
16. Cerântola NCM, Oi CA, Cervini M, Del Lama MA. Genetic differentiation of urban populations of *Euglossa cordata* from the state of São Paulo, Brazil. *Apidologie.* 2011 May;42(2):214-22. doi: 10.1051/apido/2010055
17. Martins DC, Albuquerque PMC, Rebêlo JMM, Kotelok-Diniz T, Sofia SH, Frantini-Silva W. Phytogeographic regions and geographic distance do not predict genetic structure in the orchid bee *Euglossa cordata*. *J Apic Res.* 2023 Apr;62(4):663-74. doi: 10.1080/00218839.2021.1905373
18. Carneiro L, Aguiar CML, Aguiar WM, Aniceto ES, Nunes LA, Ferreira VS. Morphometric variability among populations of *Euglossa cordata* (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) from different phytogeographical regions. *Sociobiology.* 2019 Dec;66(4):575-81. doi: 10.13102/sociobiology.v66i4.4675
19. Vega-Hidalgo Á, Añino Y, Krichilsky E, Smith AR, Santos-Murgas A, Gálvez D. Decline of native bees (Apidae: Euglossa) in a tropical forest of Panama. *Apidologie.* 2020 Jun;51(3):1038-50. doi: 10.1007/s13592-020-00781-2
20. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Atlas dos remanescentes florestais da mata atlântica período 2012-2013. Brasília (DF): INPA; 2014.
21. Campanili M, Schäffer WB. Mata Atlântica: Manual de adequação ambiental. 2. ed. Brasília (DF): MMA/SBF; 2010.
22. Cruz IA, Nunes-Silva CG, Carvalho-Zilse GA. Efficiency of trap nests in attracting stingless bees in the central Brazilian Amazon. *Acta Amaz.* 2022 Oct;52(4):315-22. doi: 10.1590/1809-4392202103402
23. Oliveira RC, Menezes C, Soares AEE, Imperatriz-Fonseca VL. Trap-nests for stingless bees (Hymenoptera, Meliponini). *Apidologie.* 2013 Jul;44(1):29-37. doi: 10.1007/s13592-012-0152-y
24. Malerbo-Souza DT, Nogueira-Couto RH, Couto LA. Polinização em cultura de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck, var. Pera-Rio). *Braz J Vet Res Anim Sci.* 2003 Mai;40(4):237-42. doi: 10.1590/S1413-95962003000400001
25. Corel Corporation. CorelDRAW Graphics Suite. CorelDRAW version 24.0; 2022. Disponível em: <https://www.coreldraw.com/en/product/coreldraw/standard/>
26. Microsoft Corporation. Microsoft PowerPoint version 1907; 2016. Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-BR/microsoft-365/buy/compare-all-microsoft-365-products>
27. Rebêlo JMM, Moure JS. As espécies de *Euglossa* Latreille do nordeste de São Paulo (Apidae, Euglossinae). *Rev Bras Zool.* 1995 Sep;12(3):445-66. doi: 10.1590/S0101-81751995000300001
28. Silveira FA, Melo GAR, Almeida EAB. Abelhas brasileiras: Sistemática e identificação. 1. ed. Belo Horizonte (MG): Fundação Araucária; 2002.
29. Nemésio A. Three new species of *Euglossa* Latreille (Hymenoptera: Apidae) from Brazil. *Zootaxa.* 2007 Aug;1547(1):21-31. doi: 10.11646/zootaxa.1547.1.2
30. Michener CD. The bees of the world. 2. ed. Baltimore (US): Johns Hopkins University Press; 2007.
31. Boff S, Saito CA, Santos IA. Multiple aggressions among nestmates lead to weak dominance hampering primitively eusocial behaviour in an orchid bee. *Sociobiology.* 2017 Sep;64(2):202-11. doi: 10.13102/sociobiology.v64i2.1396
32. Garófalo CA, Rozen JG. Parasitic behavior of *Exaerete smaragdina* with descriptions of its mature oocyte and larval instars (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *Am Mus Nov.* 2001 Oct;(3349):1-26. doi: 10.1206/0003-0082(2001)349<0001:PBOESW>2.0.CO;2
33. Augusto SC, Garófalo CA. Bionomics and sociological aspects of *Euglossa fimbriata* (Apidae, Euglossini). *Genet Mol Res.* 2009 May;8(2): 525-38.
34. Andrade-Silva ACR, Nascimento FS. Multifemale nests and social behavior in *Euglossa melanotricha* (Hymenoptera, Apidae, Euglossini). *J Hymenopt Res.* 2012 May;26(2):1-16. doi: 10.3897/jhr.26.1957
35. Andrade ACR, Miranda EA, Del Lama MA, Nascimento FS. Reproductive concessions between related and unrelated members promote eusociality in bees. *Sci Rep.* 2016 May;6(26635):1-9. doi: 10.1038/srep26635

36. Pina WC, Aguiar CML. Trap-nesting bees (Hymenoptera: Apidae) in orchards of acerola (*Malpighia emarginata*) in a semiarid region of Brazil. *Sociobiology*. 2011 Jan;58(2):379-92.
37. Gobatto AL, Franciscon AG, Uemura N, Miranda SM, Cesar GG, Oliveira-Silva AC, et al. Nests of *Eufriesea* aff. *auriceps* (Hymenoptera, Apidae, Euglossini) in remnants of Atlantic Forest and reforested areas. *Sociobiology*. 2021 Sep;68(3):1-8. doi: 10.13102/sociobiology.v68i3.5865