



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LIZANDRA PADILHA PERES

**OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES DE ABELHA SEM FERRÃO EM UMA ÁREA
DE PROTEÇÃO INTEGRAL**

LARANJEIRAS DO SUL

2023

LIZANDRA PADILHA PERES

**OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES DE ABELHA SEM FERRÃO EM UMA ÁREA
DE PROTEÇÃO INTEGRAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Biológicas da Universidade
Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para
obtenção do título de Biólogo.

Orientador: Prof. Alexandre Monkolski

LARANJEIRAS DO SUL

2023

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

, Lizandra Padilha Peres
Ocorrência de espécies de abelhas sem ferrão em uma
área de proteção integral / Lizandra Padilha Peres . --
2023.
21 f. : il.

Orientador: Mestre Alexandre Monkolski

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Licenciatura em Ciências Biológicas, Laranjeiras do
Sul, PR, 2023.

I. Monkolski, Alexandre, orient. II. Universidade
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

LIZANDRA PADILHA PERES

OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES DE ABELHA SEM FERRÃO EM UMA UNIDADE DE PROTEÇÃO INTEGRAL

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para a obtenção do grau de Licenciado(a) em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus Laranjeiras do Sul*.

Orientador: Alexandre Monkolski

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 16/02/2023

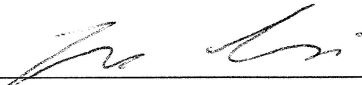
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Alexandre Monkolski
Orientador – UFFS



Prof. Dra. Aline Pomari Fernandes
UFFS



Msc. Edimar Tenutti
UFFS

*“Não há ensino sem pesquisa
e pesquisa sem ensino.”*

(Paulo Freire)

Este trabalho segue as normas da revista

ENTOMO BRASILIS

SUMÁRIO

1	MATERIAL E MÉTODOS.....	05
2	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	07
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
4	REFERÊNCIAS.....	18

Ocorrência de espécies de abelhas sem ferrão em uma área de proteção integral

Lizandra Padilha Peres¹, Alexandre Monkolski²

1. Universidade Federal da Fronteira Sul/campus Laranjeiras do Sul (PR), email: lizandra159@hotmail.com (Autor para correspondência).

2. Universidade Federal da Fronteira Sul/campus Laranjeiras do Sul (PR), email: alexandre.monkolski@uffs.edu.br

EntomoBrasilis

Resumo: As abelhas sem ferrão são essenciais para a manutenção da integridade biótica do ecossistema e estabilização de fragmentos florestais. Nesse contexto a proposta de estudo tem como foco o levantamento de espécies de abelhas nativas na Estação Ecológica Paulo Pinto de Oliveira (EEMPPPO), em Porto Barreiro (PR), a partir da localização de ninhos e utilização de ninhos iscas. O levantamento das espécies de abelha sem ferrão foi realizada através da instalação de ninhos isca e por expedições na mata para localização de ninhos por busca ativa. Foram encontrados 5 ninhos de espécies diferentes, sendo essas: *Tetragona clavipes* (Fabricius) (Borá), *Tetragonisca angustula* (Latreille 1811) (Jataí), *Plebeia emerina* (Friese 1900) (Mirim-emerina), *Plebeia remota* (Holmberg, 1903) (Mirim-guaçu) e *Scaptotrigona postica* (Latreille, 1807) (Mandaguari-preta), além de atividade de forrageamento da espécie *Cephalotrigona capitata* (Smith 1854) (Mombuca). Supõe-se que o baixo número de registros de espécies de abelha tenha ocorrido pela estação pertencer a um fragmento de mata isolado e o entorno da estação ser constituída por áreas agrícolas onde supõe-se que é utilizado pesticidas, os quais são prejudiciais as abelhas, além do clima instável (chuva e frio) que predominou durante o período de expedições na mata o qual afeta diretamente o comportamento das abelhas.

Palavras-chave: Espécies Nativas; Meliponíneos; Polinização; Unidades de Conservação.

Abstract: Iron-free bees are essential for maintaining the biotic integrity of the ecosystem and stabilizing forest fragments. In this context, the study proposal focuses on the survey of native bee species at the Estação Ecológica Municipal Paulo Pinto de Oliveira (EEMPPPO), in Porto Barreiro (PR), based on the location of nests and the use of bait nests. The survey of stingless bee species was carried out by installing bait nests and by expeditions into the forest to locate nests by active search. 5 nests of different species were found, namely: *Tetragona clavipes* (Fabricius) (Borá), *Tetragonisca angustula* (Latreille 1811) (Jataí), *Plebeia emerina* (Friese 1900) (Mirim-emerina), *Plebeia remote* (Holmberg, 1903) (Mirim-guaçu) and *Scaptotrigona postica* (Latreille, 1807) (Mandaguari-preta), in addition to foraging activity of the species *Cephalotrigona capitata* (Smith 1854) (Mombuca). It is assumed that the low number of records of bee species has occurred because the station belongs to an isolated forest fragment and the surroundings of the station consist of agricultural areas where it is assumed that pesticides are used, which are harmful to bees, in addition to the climate (rain and cold) that prevailed during the period of expeditions in the forest, which directly affects the behavior of the bees.

Keywords: Meliponine; Native Species; Pollination; Protected Areas.

1 No Brasil o bioma Mata Atlântica e Cerrado são um dos maiores “hotspots” para ocorrência
2 de espécies de abelhas sem ferrão, pois pelo menos 300 espécies são registradas habitando os
3 diversos biomas de nossa flora (VILLAS BÔAS 2018). Os serviços ecológicos prestados pelas

1 abelhas nativas são essenciais para a manutenção da diversidade vegetal, estabilidade para a flora
2 nativa e endêmica, e criação de nichos para a fauna que dela se alimenta (SILVA & PAZ 2012;
3 SCHULI & MACHADO 2014).

4 A ocorrência de abelhas em determinadas áreas de fragmentos florestais indicam
5 características de qualidade ambiental referentes a manutenção da integridade biótica do
6 ecossistema (MOUGA 2012). Aproximadamente 90% das árvores brasileiras dependem da
7 polinização realizada pelas abelhas nativas, e negligenciar a manutenção de sua diversidade, pode
8 ter impactos negativos na sustentabilidade da flora a médio e longo prazo (BALLIVIAN ET AL. 2008).
9 Dados levantados por ARAUJO & WITT (2020) indicam que 80% das matas nativas no Paraná
10 dependem da polinização realizada pelos meliponíneos.

11 Nos últimos anos foi observado o aumento da vulnerabilidade das espécies a extinção
12 devido ao processo de antropização de áreas naturais, caracterizado pelo desmatamento, grandes
13 queimadas, extrativismo predatório de mel, uso de pesticidas, extração de madeira e perdas de
14 áreas de forrageamento e nidificação. Esse fato é suportado quando avaliamos alguns biomas
15 brasileiros onde já se observa a extinção de pelo menos 100 espécies de meliponídeos,
16 impulsionado pela falta de valoração das abelhas nativas no papel de polinização (PEREIRA ET AL.
17 2006).

18 Ações conservacionistas se fazem necessário em vários biomas porque muito da redução
19 das espécies vegetais estão relacionados ao desaparecimento dos agentes polinizadores. Espécies
20 de orquídeas de ambientes de mata atlântica, por exemplo, correm o risco de desaparecer
21 justamente pela ausência de seus principais polinizadores como espécies do gênero *Melipona*,
22 *Maxillaria* e *Xylobium* (RESENDE ET AL. 2008).

23 Dentro das perspectivas de aumentar os refúgios para espécies de insetos polinizadores, a
24 fundação de unidades de conservação é uma das estratégias junto a estimulação da criação de
25 abelhas nativas em caixas racionais, que podem auxiliar na manutenção das populações de
26 espécies nativas. ZAPECHOUK (2021) destaca que a conservação das abelhas sem ferrão, pode ser
27 atingida com o aumento das práticas de criação em meliponários, mas o foco dessa atividade deve
28 ter alguma relação com o resgate de espécies e repovoamento das áreas naturais.

29 Dados de capacidade de suporte, ocorrência de espécies, interações biológicas e papel
30 desses insetos na recuperação de áreas degradadas ou em processo de sucessão secundária
31 ainda são escassos. Por essa razão o objetivo do trabalho de pesquisa é avaliar a ocorrência de
32 espécies de abelhas nativas num fragmento florestal recentemente alocado como uma unidade de
33 preservação.

34 MATERIAL E MÉTODOS

35 O estudo foi conduzido na Estação Ecológica Municipal Paulo Pinto de Oliveira (EEMPPO)
36 (25°34'13.64" S 52°17'43.99" O) (Figura 1), entre os períodos de fevereiro a setembro de 2022,
37 totalizando 23 expedições

38

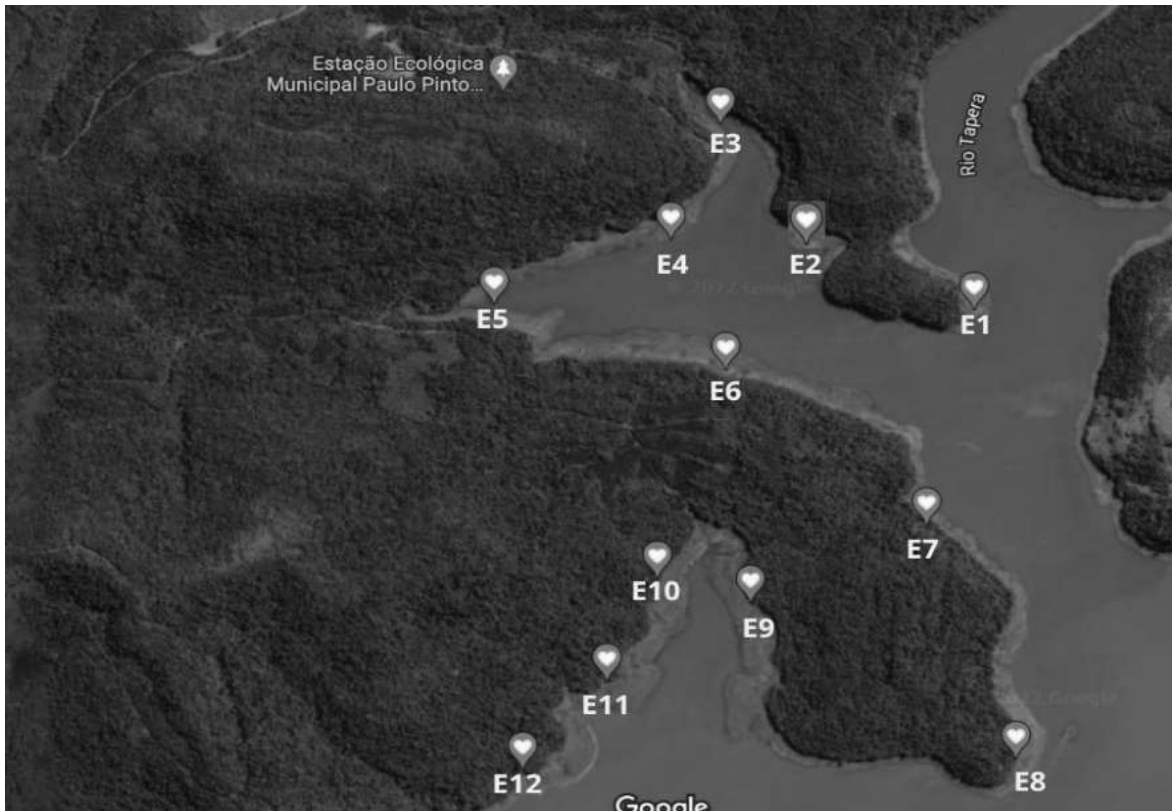


Figura 1- Vista aérea da Estação Ecológica Municipal Paulo Pinto Oliveira e respectivas unidades amostrais (estações de amostragem). Números representam as repartições de área. Fonte: adaptado de Google Maps, 2023.

A unidade está localizada no município de Porto Barreiro, situado a 16 Km a sul-oeste de Laranjeiras do Sul, na porção centro-sul do estado do Paraná, a uma altitude de 770 metros. O clima da região é classificado como Cfb, com pluviosidade variando de 1100 a 2000 mm, temperatura média de 20°C e umidade relativa do ar de 70 a 80%. A área encontra-se dentro do bioma Mata Atlântica, no ecótono entre as formações vegetais Floresta Ombrófila Mista (0,72 ha) e Floresta Estacional Semidecidual (452,58 ha).

O delineamento experimental ocorreu em 12 estações (parcelas) de aproximadamente 1000 x 1000 m. Os pontos limites das parcelas e pontos de amostragem foram determinados e marcados com uso de aplicativo de posição geográfica MAPS ME (versão 14.2.71484) de dispositivo de celular.

A frequência de seleção e coleta de dados prevaleceu semanalmente, entre às 8:00 e 11:00 h, ocasião em que já se observava a saída dos ninhos e início de atividade de forrageamento. Em cada estação de amostragem foram instaladas 5 iscas PET com atrativo (geoprópolis com álcool), totalizando 60 ninhos-iscas, sendo 36 de 2 litros e 24 de 5 litros (Figura 2).

As iscas foram distribuídas em substratos arbóreos, tanto na área de borda quanto na área interna a uma distância de afastamento de aproximadamente 100 m, uma da outra. As vistorias na floresta foram realizadas em transectos de zigue zague com esforço amostral de 3 horas. Os ninhos localizados foram registrados por documentação fotográfica e os espécimes identificados a campo, através da observação da atividade colônia e da arquitetura da entrada do ninho. Neste

1 procedimento foram usados como suporte bibliografia especializada de NOGUEIRA-NETO (1997),
2 MONTEIRO (2001), LOIOLA (2020).



14 Figura 2- Armadilhas tipo PET instaladas em troncos de árvores para captura passiva de abelhas nativas: (A) Volume de
15 2 litros; (B) Volume de 5 litros.

16
17 Os dados registrados foram agrupados em tabela de ocorrência de espécies, para distinção
18 dos locais e tipos de substratos (arbóreo/subterrâneo/fendas de rochas). Os dados de registro
19 obtidos foram comparados com a distribuição de espécies de mata atlântica e para esse
20 procedimento foi utilizado o método de pesquisa exploratória, assentada no procedimento de
21 levantamento, pesquisa bibliográfica (SEVERINO 2003; MARCONI & LAKATOS 2010) e
22 documental.

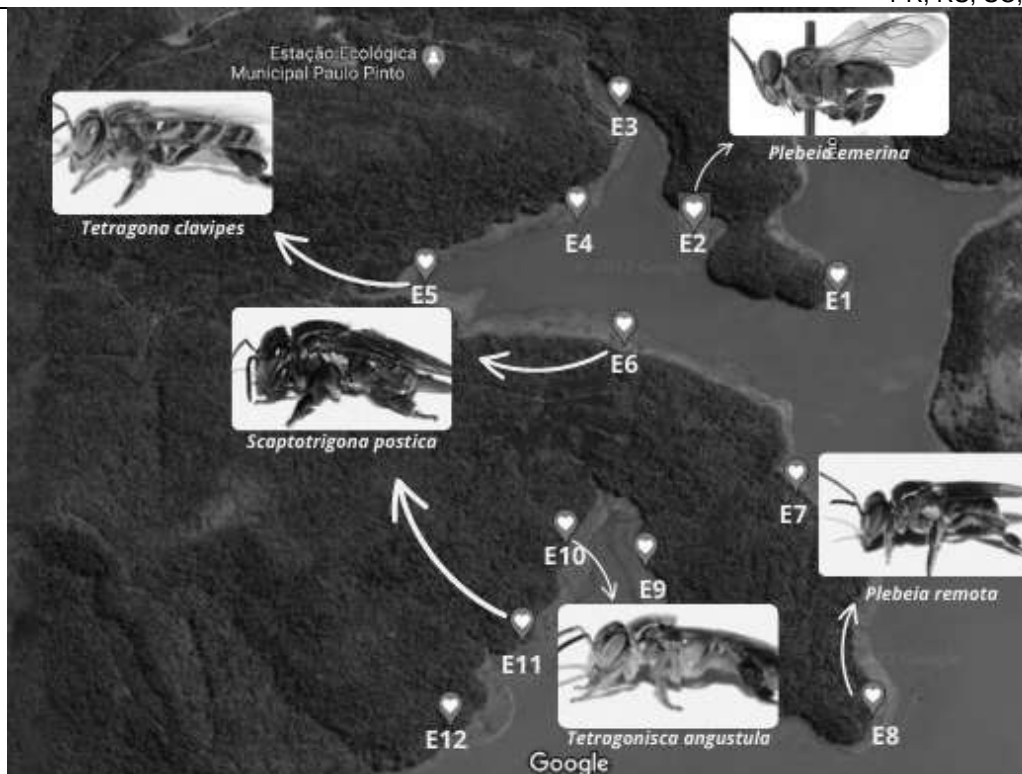
23 RESULTADOS E DISCUSSÃO

24 Na estação ecológica foram registradas a ocorrência de 6 ninhos localizados e 1 avistamento
25 de atividade de forrageamento, totalizando 5 espécies de abelhas nativas (Tabela 1). Embora fosse
26 esperado o encontro de abelhas nativas ao longo de toda a área de borda de vegetação, as espécies
27 encontradas distribuíram-se somente entre as estações de amostragem E2, E5, E6, E8, E10 e E11
28 (Figura 3). SEGUNDO MENEZES PEDRO (2014); GRANDO (2018) E PERUGINI (2019) no estado do
29 Paraná são conhecidas 35 espécies, sendo que as espécies registradas na EEMPPO foram citadas
30 por esses autores no registro taxonômico. No Brasil existem aproximadamente 300 espécies de
31 abelhas nativas, sendo destas, aproximadamente 40 do gênero *Melíponas*, as demais são
32 Trigoniformes. (CELLA ET AL., 2018). As melíponas estão reunidas na superfamília Apoidea,
33 agrupado dentro da família Apidae e subfamília Meliponinae (MACEDO ET AL. 2020). Há cerca de
34 400 espécies de meliponíneos registradas em todo o mundo que estão distribuídas em duas tribos
35 a Meliponini e Trigonini (ROSSO ET AL., 2001).

36
37
38

1 Tabela 1. Espécies de Meliponíneos encontrados na Estação ecológica Paulo Pinto de Oliveira, quantidade
 2 de ninhos, substratos utilizados para nidificação, setor de bosque e distribuição geográfica. Informações
 3 geográficas de distribuição adaptado de Moure et al. (2007), Menezes (2014); Azevedo (2019); Alves et al.
 4 (2019).

ESPÉCIE	NOME POPULAR	Nº DE NINHOS	SUBSTRATO	SETOR DO BOSQUE	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA
<i>Cephalotrigona capitata</i> (Smith 1854)	Mombuca, Mombucão, negrito.	x	x	Borda	México, Nicarágua, Costa Rica, Panamá, Colômbia e Brasil (AP, PA, CE, MT, ES, MG, SP, PR e SC).
<i>Plebeia emerina</i> (Friese 1900)	Mirim-emerina	1	Arbóreo	Interior	México, Costa Rica, Peru, Chile, Argentina, Uruguai, Bolívia, Brasil (RS, PR, SC e SP).
<i>Scaptotrigona postica</i> (Latreille 1807)	Mandaguari-preta	2	Arbóreo	Interior e Borda	México, Argentina, Paraguai, Chile, Brasil (praticamente em todo o território nacional). Bolívia, Colômbia, Guiana, Paraguai, Peru, Suriname e Brasil (AC, AP, AM, BA, ES, GO, MA, MT, MS, MG, PA, PR, PI, RJ, RS, SC, SP).
<i>Tetragona clavipes</i> (Fabricius, 1804)	Borá	1	Arbóreo	Borda	México, Bolívia, Brasil (praticamente em todo o território nacional), Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala, Guiana, Honduras, Nicarágua, Panamá, Peru, Suriname e Venezuela.
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille 1811)	Jataí	1	Arbóreo	Borda	México, Costa Rica, Peru, Chile, Argentina, Uruguai, Bolívia, Brasil (ES, MG, PR, RS, SC, SP).
<i>Plebeia remota</i> (Holmberg 1903)	Mirim-guaçu	1	Arbóreo	Interior	México, Costa Rica, Peru, Chile, Argentina, Uruguai, Bolívia, Brasil (ES, MG, PR, RS, SC, SP).



5
 6 Figura 3- Localização das espécies de abelhas nativas por repartição de área (parcelas) na Estação Ecológica Municipal
 7 Paulo Pinto Oliveira. Fonte: Adaptado de Google Earth; Peres 2022.

1 *Cephalotrigona capitata* (Mombuca) (Figura 4) é uma abelha de porte médio, encontrada em
2 áreas de mata densa do bioma de Floresta Atlântica, com seus ninhos construídos em árvores de
3 grande porte, com significativo diâmetro de tronco e de constituição dura (ALVES ET AL. 2019).



17 Figura 4- Morfologia externa da abelha nativa *Cephalotrigona capitata*. Fonte: Abelha Org, 2023.

18
19 A entrada do ninho da Mombuca (Figura 5) é projetada para o exterior ou então ela é uma
20 saliência pequena, que endurece depois de algum tempo (NOGUEIRA-NETO 1997).



32 Figura 5- Entrado do ninho da abelha nativa *Cephalotrigona capitata*. Fonte: Abelha Org, 2012.

33
34 A distância de voo da Mombuca é de 1,2 km até 1,5 km, MAUÉS (2006) assegura que a
35 distância de forrageamento determina o fluxo de pólen, sendo esse um fator muito importante,
36 quando se trata de recuperação de áreas fragmentadas. De acordo com OLIVEIRA ET AL (1997) os
37 favos de cria do ninho (Figura 6) são horizontais, envoltos pelo invólucro, sendo os potes de
38 armazenamento relativamente grande, construídas na periferia do invólucro, sendo potes
39 separadas para o pólen e para o mel.

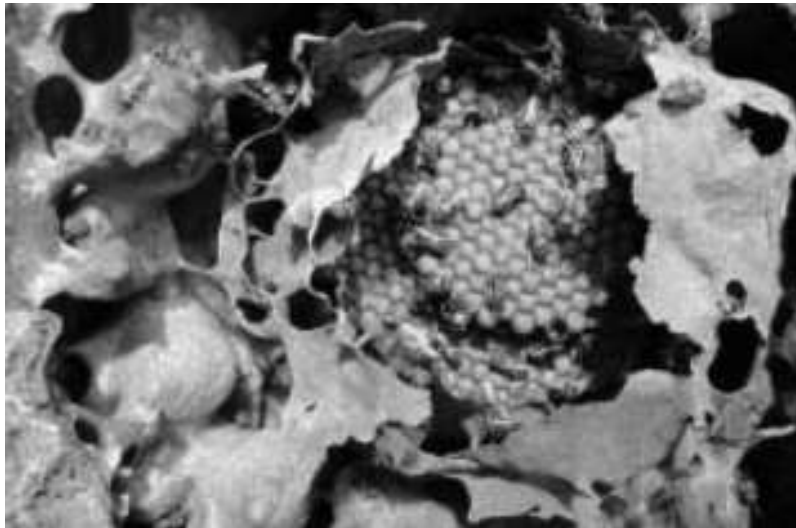


Figura 6- Ninho da abelha nativa *Cephalotrigona capitata*. Fonte: Oliveira et al. 2012.

A Mombuca é uma espécie que entra em contato com as anteras e estigma das plantas ao realizar a coleta de pólen, tendo como uma de suas preferências plantas do gênero *Tillandsias* (MORGADO & ROCHA 2016). Essas “air plants” como são popularmente chamadas, fazem parte da mesma família das bromélias e já foram observadas dentro da EEMPPO. Outro detalhe importante é que plantas como a *Byrsonima intermedia* (Muricí anão do campo), *Serjania lethalis* (Cipó-timbó), *Pouteria torta* (Abiurana açú), são espécies comumente encontradas no estado do Paraná (MATEUS 1998), e importantes para a Mombuca, sendo que essas espécies foram observadas na estação.

Mesmo que não tenham sido encontrados ninhos da Mombuca, e as suposições de sua ocorrência sejam por registro visual, as evidências sugerem que as condições ambientais da estação favorecem o forrageamento e a nidificação. A Mombuca necessita de locais com muita umidade para manter as colônias estáveis, condição essa observada no interior da mata. Tendo a informação do raio de voo, somado ao registro visual, supõe-se que existam ninhos desta espécie na EEMPPO, a qual contribui positivamente para a recuperação da floresta original prestando serviços ecológicos de polinização. Ações como o desmatamento e a urbanização, incluindo a construção de estradas são admitidas como as principais ameaças a Mombuca, porque ocasionam a redução da disponibilidade de locais para a nidificação, como árvores ocas com troncos avantajados. Em adição, alterações antrópicas dessa natureza, criam restrições paralelas de recursos florais na área do entorno, o que provavelmente favorece a presença de meliponíneos na estação ecológica.

A abelha *Tetragona clavipes*, também conhecida como Borá, é encontrada em todo Brasil, até os limites sul do estado do Paraná, em ambientes de clima subtropical mesotérmico, e raramente registradas no estado de São Paulo (RODRIGUES ET AL, 2009). São abelhas de tamanho médio, por volta de 6,7 mm, cor dourada e abdômen com listras pretas (Figura 7).



Figura 7- Morfologia externa da abelha nativa *Tetragona clavipes*. Fonte: Abelha Org, 2023.

Costumam fazer os ninhos nos estratos superiores da mata, em troncos de árvores vivas (OLIVEIRA ET AL, 2013) e produzem uma vasta quantidade de reserva de mel (DUARTE & SUARES 2016).

A entrada do ninho da Borá não é projetada para o exterior (NOGUEIRA-NETO 1997) possui tamanho mediano e ao redor dessa, é possível visualizar camadas finas de própolis endurecido. MONTEIRO (2001) assegura que os favos de cria tem forma helicoidal e são revestidos com invólucro de cerume parcialmente regular, os potes de mel e pólen apresentam tamanho médio e são muito frágeis (Figura 8).

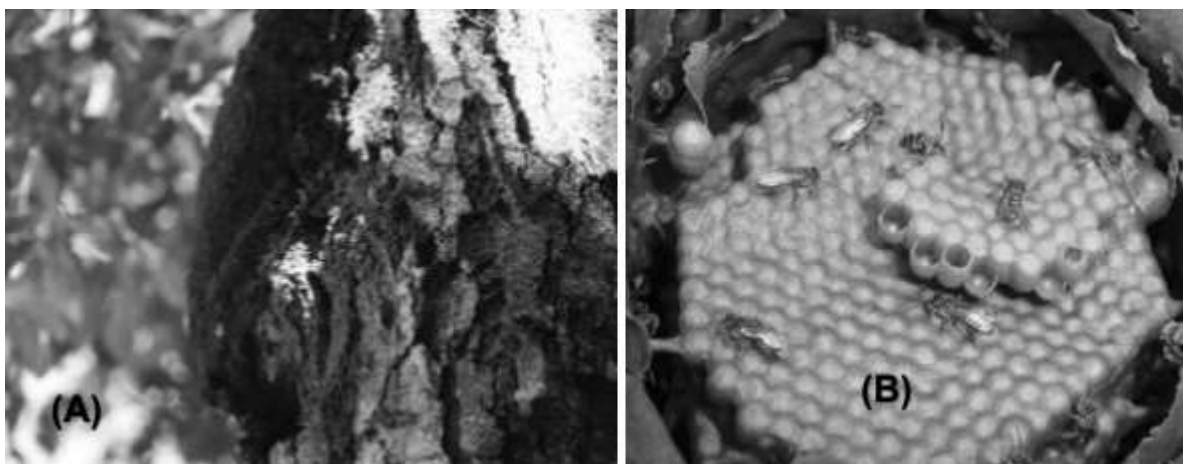
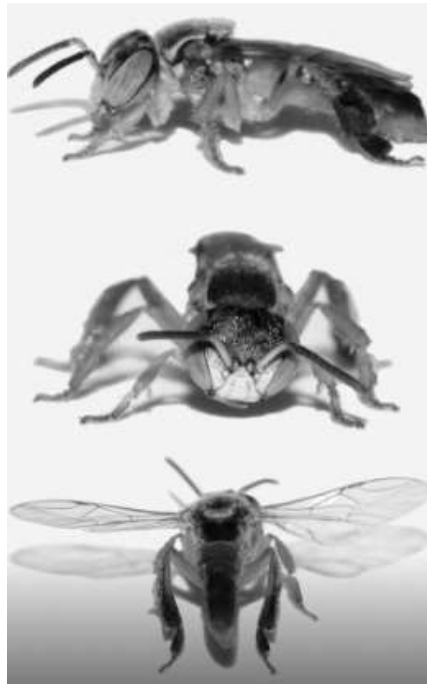


Figura 8- Características gerais da abelha nativa *Tetragona clavipes* (A) Entrada do ninho *Tetragona clavipes*; e (B). Ninho *Tetragona clavipes*. Fonte:Garcia (2022); Duarte (2012).

Essa espécie é importante para a manutenção da fauna de outras espécies de melíponas através do processo de recrutamento para forrageamento, pois deixam trilhas de feromônios para

1 estoques nectarívoros, facilitando a localização de fontes de néctar (JARAU ET AL, 2003). O ninho
2 da Borá foi encontrado na área de borda da EEMPPO, num tronco de árvore viva, à
3 aproximadamente 5 metros de altura, onde verificou-se intensa atividade e movimentação na
4 entrada do ninho, comportamento esse que indica a presença de uma colônia forte (DUARTE 2012).
5 Esse mesmo autor assegura que esse é um comportamento característico da espécie, a qual
6 formada por colônias populosas, tem o hábito de coletar e armazenar néctar, pólen e resinas
7 vegetais em grandes quantidades. CASTRO (2012) afirma que há mais de 80 espécies de plantas
8 que a Borá utiliza para o forrageamento, entre essas, podemos citar algumas que são possíveis de
9 serem encontradas na EEMPPO: *Rinchelytrum roseum* (Capim favorito), *Psidium incanescens*
10 (Araça), *Mikania cordifolia* (Guaco), *Baccharis dracunculifolia* (Alecrim-do-campo) e *Anadenanthera*
11 *falcata* (Angico)

12 *Tetragonisca angustula* (Jatai), é uma abelha com porte pequeno, aproximadamente 4 mm,
13 com coloração amarela-ouro (ANACLETO ET AL, 2009) (Figura 9).



24
25
26
27
28
29 Figura 9- Morfologia externa da abelha nativa *Tetragonisca angustula*. Fonte: Abelha Org, 2023.

30
31 O tubo de entrada do ninho (Figura 10) é constituído de cerume, com tamanho variável,
32 normalmente em formato de gancho com a entrada voltada para cima, o ninho desta espécie
33 possuem favos de cria horizontais sobrepostas, os potes de alimento têm formato oval (CHIARI ET
34 AL 2002).

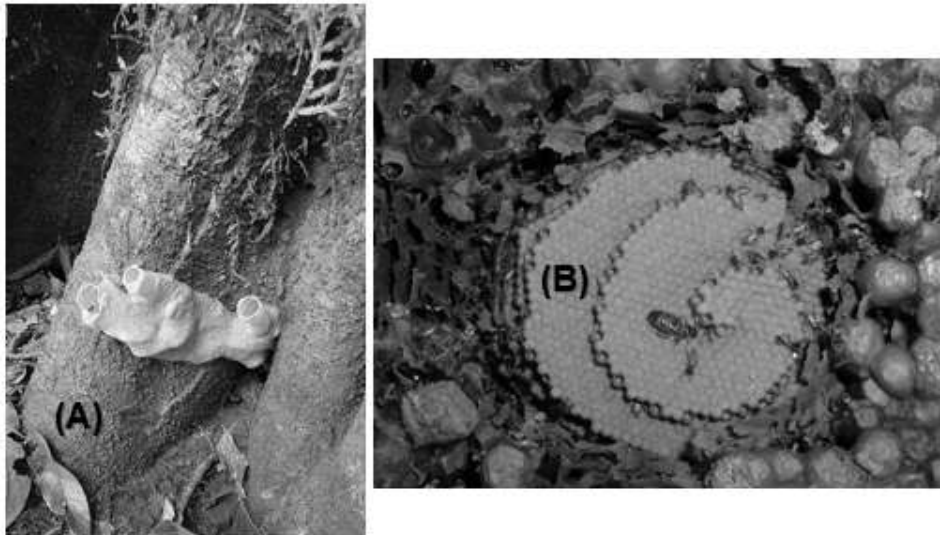


Figura 10- (A) Entrada do ninho da *Tetragonisca angustula*; e (B) Ninho da *Tetragonisca angustula*. Fonte: Tenutti (2022), Abelha Org, 2023.

A Jataí nidifica em substratos variados, são abelhas mais rústicas além de serem muito resistentes a condições variadas, por esse motivo NOGUEIRA-NETO (1997) afirma que esta espécie é abundante por todo o território Brasileiro, e por mais que a Jataí possua essas características é necessário ressaltar que esta espécie é dependente da flora da Mata Atlântica. Portanto fica claro que as mudanças nos fragmentos desse bioma, influencia negativamente na abundancia desta espécie. A Jataí tem como área de cobertura de cada enxame cerca de 1,5 a 2 Km de raio, e os indivíduos observados foram registrados nas margens do alagado, o que gera fortes indícios da existência de vários ninhos na área de vegetação de borda (BRAGA ET AL, 2012).

O conhecimento da ocorrência e comportamento de *Tetragonisca angustula* (Jataí), em áreas de preservação, além de contribuir ao entendimento da ecologia da polinização, também fornece informações para a elaboração de projetos de manejo da flora e determinação de calendários apícolas. Segundo LEITE ET AL. (2015) a Jataí explora diversas fontes de recursos tróficos, sendo assim considerada uma abelha de comportamento generalista, hábito associado a capacidade de explorar o ambiente de forma eficaz, contribuindo para a polinização de diversas espécies botânicas. *Allophylus* sp (Vacum/Baga-de-morcego) e *Myrsine coriacea* (Capororoca), são espécies de plantas, comumente encontradas em biomas de mata atlântica, para as quais a Jataí tem preferência de forrageamento. Fragmentos florestais com essas características fitofisionômicas, invariavelmente abrigam colônias de jataí, independente da proporção em que ocorram vegetações do tipo ombrófila ou semidecidual, como o caso da estação ecológica investigada.

Sustentando essa afirmação CHIARI ET AL. (2002) assegura que a Jataí poliniza flores que não são polinizadas por *Apis mellifera*, tornando-a uma espécie com ótimo potencial polinizador, assim presença de *T. angunstula* na estação ecológica, aumenta o empoderamento dessa unidade como promotora do refúgio a espécies em situação de colapso pela perda de fragmentos florestais.

O gênero neotropical *Plebeia* é considerado um dos espécimes mais primitivos dentre as abelhas sem ferrão (AZEVEDO 2019). Paleontólogos encontraram exemplares desta espécie conservado em âmbar, com datação de 25 a 40 milhões de anos atrás (HICKEL 2015). Atualmente esse gênero possui 40 espécies descritas (WARNECK 2016), podendo ser encontrada nas regiões tropicais e subtropicais do México e na Argentina, porém no Brasil se conhece apenas 16 espécies de *Plebeia*. AZEVEDO (2019) afirma que as Mirins, forma como são popularmente conhecidas, nidificam em ocos de troncos de árvores, em cercas de fazenda, fendas de rocha e por essa razão se adaptam muito facilmente aos ambientes urbanos. Na EEMPPO foram encontrados dois ninhos do gênero *Plebeia*, ambas em ocos de árvores, sendo essas: *P. emerina* e *P. remota*.

Plebeia emerina, vulgarmente chamada por Mirim-emerina, é uma espécie conhecida pelos efeitos pegajosos de seu própolis usado tanto na proteção da colmeia quanto no seu uso direto para imobilizar inimigos naturais (SANTOS ET AL, 2009). As mirins possuem um tamanho normalmente inferior a 4 mm de comprimento e possui coloração negra pouco reluzente, o túnel de entrada tem o formato de um tubo maior ou menor de cerume às vezes com um pouco de cera amarela. (Figura 11).



Figura 11- (A) Morfologia externa da abelha nativa *Plebeia emerina*; e (B) Entrada do ninho da abelha nativa *Plebeia Emerina*. Fonte: Abelha Org, 2023; Witter & Nunes-Silva (2014).

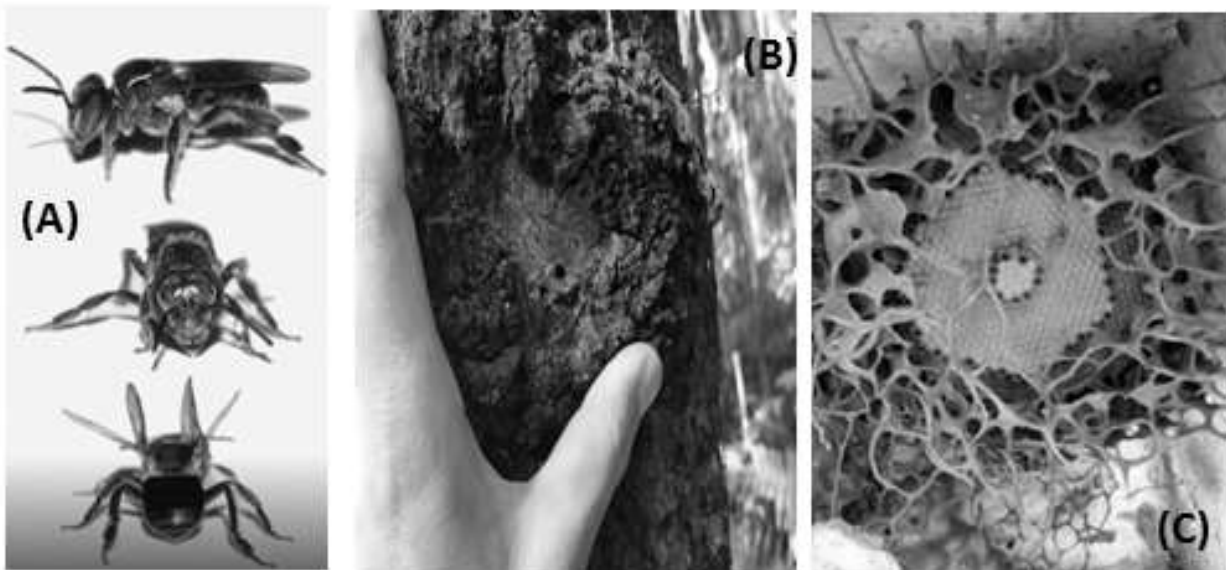
Caracteristicamente podem ser observados nos ninhos, estabelecidos em troncos de árvores depósitos de própolis pegajosos que evidenciam sua ocorrência numa determinada área, e sua respectiva atividade. O ingresso de própolis nas colmeias depende do vigor das operárias para coleta de néctar, pólen e resinas e, portanto, visualizações da atividade dessas abelhas, podem se um indicativo do estado de conservação do ambiente. Comumente essa espécie tem sua distribuição entre os estados do Rio Grande do Sul e Paraná em ambientes urbanos, mas principalmente em áreas de fragmentos florestais em bom estado de preservação (STEINER ET AL, 2006).

Reconhecidamente, várias espécies de apídeos e melíponíneos como *P. emerina* tem sido destacada no processo de polinização de alguns cultivares agrícolas (macieira) e espécies vegetais nectaríferas (ORTOLAN & LAROCA 1996). Desse modo sua ocorrência na estação pode ser um

1 indicativo da possibilidade da perpetuação de espécies vegetais e manutenção da cadeia alimentar
2 para espécies de Aves passeriformes que tem uma alta dependência de néctar ou de frutos.

3 O ninho da Mirim-emerina foi localizado em um tronco de árvore, onde havia movimentação
4 e um enxame forte, mas após um período de três meses durante um retorno para averiguação local,
5 não foram mais detectadas atividades dessa espécie. As circunstâncias do evento de ausência ou
6 presença da Mirim-emerina nesse local são dúbias. As observações podem intuitivamente
7 direcionar suposições em que essas estavam dentro do ninho em função do clima de inverno, frio
8 e nublado ou mais provável que o enxame morreu, pois a entrada do ninho estava bem limpa o que
9 não é característico desta espécie.

10 *Plebeia remota*, conhecida popularmente como mirim-guaçu mede aproximadamente 4 mm,
11 possui coloração do corpo escura, com pilosidade clara, nidificam cavidade das árvores, construindo
12 colônias populosas. A entrada do ninho é feita com própolis e normalmente curta no exterior, sendo
13 possível a passagem de uma abelha por vez. As células de criação estão arranjadas em forma
14 horizontal onde as novas células são construídas de forma síncrona (BENTHEM 1995). O ninho
15 desta espécie tem como particularidade os “cabos” de cerume, os quais formam uma espécie de
16 andaime, uma “rede” complexa, ligando com favos de cria dentro do ninho, além da ausência do
17 invólucro no período de inverno (NOGUEIRA-NETO 1997) (Figura 12).



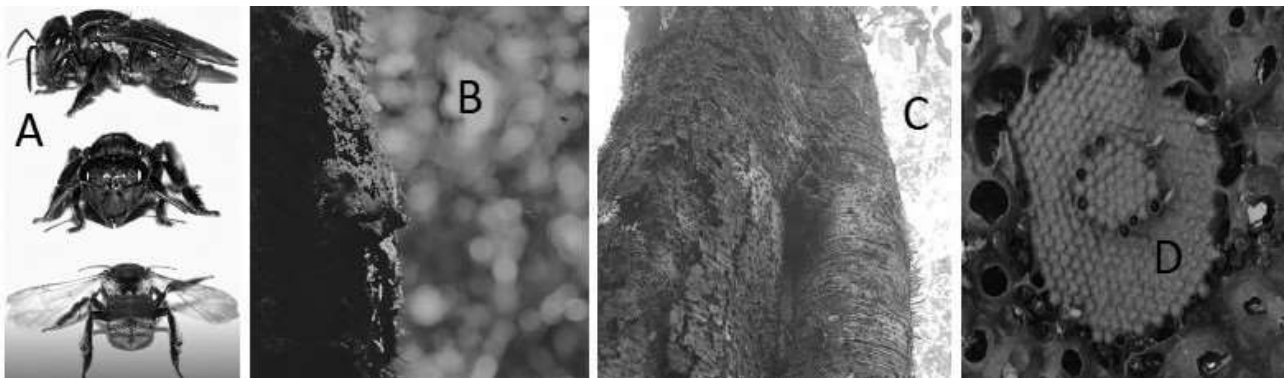
18 Figura 12- Características gerais da abelha nativa *Plebeia emerina*: (A) Morfologia externa; (B) Entrada do ninho; e (C).
19 Ninho. Fonte: Abelha Org, 2023; Tenutti, 2022; Witter & Nunes-Silva (2014);
20

21

22 A Mirim-guaçu encontrou uma maneira adaptativa muito interessante para garantir a
23 sobrevivência nas épocas de frio, a diapausa reprodutiva, comportamento esse caracterizado pela
24 interrupção do processo de aprovisionamento celular e oviposição no outono e inverno (NUNES-
25 SILVA ET AL, 2019). Em ocasiões de instabilidade ambiental ocasionada pelo clima, as atividades
26 são paralisadas, a postura é interrompida, e as operárias não realizam mais coletas e os zangões
27 são expulsos do ninho (BRAND 2014). O complexo de pelotas de pólen coletado pela *Plebeia*
28 *remota* quando observado no microscópio indicam a visita a diferentes variedades polínicas,

1 evidenciando assim hábitos típicos de espécies com comportamento alimentar generalista. Contudo
 2 a espécie tem uma certa preferência por algumas espécies de plantas, como a *Psidium cattleianum*
 3 (Araça-rosa), *Butia yatay* (Butiá-Jataí), *Luehea divaricata* (Açoita-cavalo), *Sebastiania*
 4 *commersoniana* (Branquilho) e *Eugenia uniflora* (Pitanga) (SILVA ET AL, 2020). A Mirim-guaçu foi
 5 encontrada na área de borda, em um oco da espécie arbórea *Ocotea puberula*, conhecida
 6 popularmente como canela-guaicá. A presença desta espécie na EMPPO é muito favorável para a
 7 manutenção e recuperação desse fragmento florestal, devido à grande capacidade de polinização,
 8 sendo um dos responsáveis pela perpetuação das matas nativas (BRAND 2014).

9 *Scaptotrigona postica*, também conhecida como “Mandaguari-preta”, é uma abelha de
 10 tamanho médio, não superior a 6 mm reconhecida visualmente por apresentar listras claras no corpo
 11 e asas amarronzadas (Figura 13). Esta espécie é encontrada em todas as áreas de clima tropical e
 12 subtropical, estendendo-se desde o México até o Rio Grande do Sul (NOGUEIRA-NETO 1997).
 13 Utiliza árvores vivas e fendas em rochas para a construção do ninho, sendo a entrada da colmeia
 14 caracterizada pelo formato típico de tubo, constituído de cerume, e a arquitetura dos favos de cria
 15 com formato horizontal, sobreposta e envoltas por invólucro (LOIOLA, 2020).



16 Figura 13- Características gerais da abelha nativa *Scaptotrigona postica*: (A) Morfologia externa; (B) Entrada do ninho,
 17 estação 6; (C) Entrada do ninho, estação 11; e (D) Ninho. Fonte: Abelha Org, 2023; Garcia, 2022; Tenutti, 2022; Teixeira
 18 & Costa (2020).

19 A área de abrangência de voo da Mandaguari-preta é 0,9 km de distância
 20 (CAMPBELL,2019), e portanto a exploração do ambiente a procura de alimento e água ocorrem
 21 numa distância relativamente baixa, comparada a outra espécies que podem chegar a até 6 km.
 22 Dessa forma entende-se que este seja o motivo pelos quais os dois ninhos encontrados na estação,
 23 estivessem estabelecidos em ocos de árvores vivas e próximo a fonte de água.

24 Como as demais espécies de abelha sem ferrão registradas, a Mandaguari-preta possui
 25 hábito generalista, polinizando uma ampla diversidade de plantas. Essa ideia é suportada por
 26 LOIOLA (2020) o qual destaca essa espécie como uma das mais significativas para a polinização de
 27 variedades nativas. Essas informações biológicas permitem inferir a relevância dos serviços
 28 ecossistêmicos da Mandaguari em fragmentos florestais que passam por um processo de
 29 recuperação e manutenção como o caso da EEMPO. Dentre as espécies vegetais mais visitadas
 30 pela Mandaguari podemos destacar o *Gochnatia barrosii* (Cambará-veludo), *Campomanesia*
 31 *pubescens* (Guabiroba-felpuda), *Gochnatia barrosii* (Cambará), espécies de plantas características

1 da mata atlântica e que provavelmente ocorrem na estação (NOGUEIRA-FERREIRA & AUGUSTO
2 2007).

3 Entre os meses de abril até setembro de 2022, foram realizadas as expedições na floresta
4 da EEMPPO, com a finalidade de verificar as iscas e explorar a mata à procura de ninhos naturais
5 de abelhas sem ferrão. Esse período foi marcado por baixas temperaturas, alta umidade e índice
6 de precipitação pluviométrico alto.

7 HILÁRIO (2007) afirma que essas condições ambientais afetam a atividade de voo da abelha
8 sem ferrão, diminuindo ou até mesmo cessando as atividades externas, principalmente o
9 forrageamento. Tendo essa informação, é possível que alguns ninhos não tenham sido localizados
10 na mata em virtude das condições climáticas. Além de que nessa época (outono/inverno) há
11 redução nos recursos alimentares para as abelhas, assim não há enxameamento das colônias, o que
12 é um processo indispensável para ocorrer a captura através de ninho-isca. Acredita-se que a junção
13 desses fatores, seja a possível razão da baixa adesão das abelhas nos ninhos-iscas.

14 Durante a expedição na mata da EEMPPO foram encontrados diversos ninhos de *Apis*
15 *mellifera*, essa no Brasil é considerada uma espécie exótica e está presente em todos os ambientes
16 (urbanos, agrícolas e naturais em qualquer estado de preservação ou degradação (MINNUSSI &
17 ALVES DOS SANTOS, 2007). Suposições acerca de que as *A. mellifera* afetam de forma negativa
18 as abelhas nativas são sustentadas por MOHALLEM ET AL. (2019), o qual destaca que a competição
19 entre elas se dá principalmente pela disputa dos mesmos recursos, como o néctar e o pólen. O
20 comportamento generalista de *Apis* traz uma vantagem adaptativa com relação a localização de
21 áreas com fontes mais ricas em alimento, especialmente quando consideramos a taxa de visitação
22 do recursos florais e polínicos. O mesmo autor afirma que as *Apis* são mais precoces com relação
23 ao seu ritmo circadiano, despertando mais cedo e chegando aos locais de forrageamento antes do
24 que as abelhas nativas. O conjunto de informações levantadas por esses pesquisadores nos fazem
25 deduzir, que a diminuição de nichos para as abelhas nativas em função da competição, acarretariam
26 em prejuízos significativos a estabilidade da população e sua sobrevivência num determinado
27 ambiente resultando a longo prazo em sua extinção. Embora tenha-se uma visão negativa da
28 presença de *Apis* em determinados ambientes, a ocorrência dessa espécie presta serviços
29 ecológicos importantíssimos em áreas naturais e cultivadas.

30 Isso é mais importante ainda quando se trata de ambientes degradados com baixa presença
31 de espécies de abelhas nativas, assim *Apis mellifera* seriam essenciais para o equilíbrio de
32 ecossistemas de pequenos fragmentos florestais. SANTOS ET AL (2012) assegura que a presença
33 das abelhas com ferrão tem sido favorável para os pequenos fragmentos de mata. Nessas áreas o
34 número de abelhas nativas vem reduzindo gradualmente por fatores extrínsecos a competição entre
35 espécie, assim a presença das abelhas com ferrão é positiva porque se garante que algumas
36 plantas nativas sejam polinizadas.

37 Atualmente o desaparecimento das abelhas é um tema que vem sendo discutido em todo o
38 mundo, OLIVEIRA (2017) assegura que as ações antrópicas, a prática da monocultura e o uso de

1 pesticidas de forma indiscriminada, são os principais responsáveis pela redução da população de
2 polinizadores. As abelhas sem ferrão vêm sendo afetadas de forma significativa, Estima-se que no
3 Brasil aproximadamente 100 espécies apresentam risco potenciais de extinção (SILVA & PAZ
4 2012).

5 Mesmo com diversas informações sobre os impactos negativos que os pesticidas trazem
6 para a saúde humana e para o meio ambiente, o Brasil é um dos maiores consumidores de
7 pesticidas no mundo, tanto em quantidade quanto na diversidade (JÚNIOR ET AL, 2022). As abelhas
8 nativas estão mais vulneráveis a morte, pois essas são mais sensíveis aos pesticidas quando
9 comparada a *Apis mellifera* (PIRES ET AL, 2016). Além dos efeitos de deriva, relacionadas as
10 substâncias tóxicas suspensas no ar que se aderem ao corpo das abelhas, estas também são
11 expostas aos pesticidas, pela contaminação direta através dos grãos de pólen e néctar contaminado
12 (ROCHA 2012).

13 Existem pesticidas que, mesmo sendo usados sob condições de baixos níveis de aplicação
14 ou concentração, resultam em efeitos letais ou subletais comportamentais quando em campo.
15 Nessa concepção THOMPSON (2003) sugere que a elevada atratividade das plantas no período de
16 floração aumentam a probabilidade de contato com substâncias tóxicas, de tal modo a sobrepujar
17 os efeitos nocivos dos pesticidas.

18 Outro grande obstáculo as abelhas nativas são as variedades ou cultivares transgênicos que
19 as afetam de maneira indireta pela eliminação de plantas espontâneas. As margens das áreas de
20 cultivo são colonizadas por essas plantas, teoricamente sem importância econômica ou ambiental,
21 mas que fornecem uma fonte primária de pólen e néctar aos polinizadores, permitindo sua
22 estabilidade nos agrossistemas (ROSA ET AL, 2018). Há forte evidencia que a eliminação de plantas
23 espontâneas gerem um outro quadro preocupante a sobrevivência de abelhas nativas, que é a
24 subnutrição e desnutrição, reduzindo populações em áreas agrícolas (JOHNSON ET AL, 2010). Nesse
25 sentido compreende-se a importância dos fragmentos florestais para o recrutamento de abelhas,
26 especialmente aquelas situadas em ilhotas terrestres circundadas por propriedades agrícolas.

27 Em unidades de proteção integral, esse conhecimento pode ser importante no trabalho de
28 sensibilização e conscientização a partir da criação dos "jardins de mel". SILVA E PAZ (2012) afirmam
29 que a meliponicultura é uma atividade agropecuária que se encaixa perfeitamente nos requisitos do
30 tripé da auto sustentabilidade, onde estão incluídas as práticas conservacionistas.

31 A EEMPPO é um fragmento de floresta preservado, a qual possui recursos florais de forma
32 abundante, além de substratos para a nidificação de abelhas nativas e exóticas. Assim, observa-se
33 um elevado potencial do fragmento como refúgio para as abelhas sem ferrão. Neste estudo foram
34 registradas somente 6 espécies, o que é considerado um número baixo, quando comparado a
35 outros fragmentos de mata. Supõe-se que um dos motivos pelo baixo número de espécies se deva
36 ao fato da EEMPPO pertencer a um fragmento florestal isolado, e esse resultado corrobora com os
37 dados de WERNECK & FARIA-MUCCI (2014) num estudo semelhante onde também registraram uma
38 baixa riqueza de espécies. Segundo esses autores existem interferências das áreas adjacentes as

1 ilhotas florestais que contribuem para uma dificuldade no estabelecimento de algumas espécies nos
 2 fragmentos, e por isso são necessários mais estudos relacionados comportamento de
 3 forrageamento e também sobre os recursos florais utilizados, pois não se sabe ao certo como ocorre
 4 o intercâmbio de pólen para provisão do ninho, em áreas fronteiriças com agrossistemas.

5 O entorno da estação consiste de áreas agrícolas, desta forma supõe-se que são utilizados
 6 pesticidas, os quais são letais para as abelhas. Outro ponto importante é que durante os meses de
 7 amostragem o período foi marcado por frequentes instabilidades climáticas (frio e chuva) que
 8 provavelmente afetaram diretamente o comportamento das abelhas para saída do ninho e
 9 exploração dos recursos florais, dificultando a localização de ninhos e captura através de ninhos
 10 isca.

12 REFERÊNCIAS

- 13 Aguiar, G, Martins, J & Mello, F, 2012. Invasive Africa honeybees change the structure of native
 14 pollination networks in Brazil. *Biol Invasions*, 14: 2369-2378.
- 15 Almeida-Anacleto, D et al, 2009. Composição de amostras de mel de abelha Jataí (*Tetragonisca*
 16 *angustula* Latreille, 1811). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 3:535-541.
- 17 Alves, M, Waldschmidt, A, Paixão, J, Santos, D & Carvalho, C, 2019. Geographic range and nest
 18 architecture of *Cephalotrigona capitata* Smith, 1854 (Apidae: Meliponini) in the state of Bahia,
 19 northeastern Brazil. *Sciendo*, 49-60. DOI: <https://doi.org/10.2478/JAS-2019-0006>.
- 20 Araújo, S & Witt, N, 2020. Abelhas Nativas e a sua adaptabilidade ao ambiente urbano. *Geociência-*
 21 *conjuntura e debate*, 42-52.
- 22 Azevedo, D, 2019. Análise das propriedades antimicrobianas do mel e da geoprópolis da abelha
 23 *Plebeia aff. flavocincta* frente aos microorganismos *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis*.
 24 Dissertação (Mestre em Sistemas Agroindustriais). Universidade Federal de Campina Grande.
- 25 Ballivián et al, 2008. Abelhas Nativas sem ferrão. *Terra Indígena Guarita*, 125p.
- 26 Benthem, F, Imperatriz-Fonseca, V & Velthuis, H, 1995. Biology of the stingless bee *Plebeia remota*
 27 (Holmberg) observations and evolutionary implications. *Ins. Soc*, 42: 71-87.
- 28 Braga, J, Sales, É, Neto, J, Conde, M, Barth, O & Cristina, M, 2012. Fontes florais para *Tetragonisca*
 29 *angustula* (Hymenoptera: Apidae) e sua morfologia polínica em uma Mata Atlântica do sudeste
 30 brasileiro. *Revista de Biologia Tropical*, 1491-1500.
- 31 Brand, H, 2014. *Plebeia remota*. *Mensagem doce*, 125.
- 32 Castro, I, 2012. Obtenção artificial de rainhas e estabelecimento de novas colônias de *Tetragona*
 33 *clavipes* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). Dissertação (Mestre em ciências). Universidade de
 34 São Paulo.
- 35 Cella, L, Amandio, D & Faira, M, 2018. Meliponicultura. Florianópolis: Epagri (Boletim Didático), 60.
- 36 Chiari, W, Attencia, V, Fritzen, A, Toledo, V, Terada, Y, Ruvolo-Takasusuki, M, Toral, F & Paiva, G,
 37 2002. Avaliação de diferentes modelos de colmeias para abelhas jataí (*Tetragonisca angustula*
 38 Latreille, 1811). *Acta Scientiae & Technicae*, 881-887.
- 39 Cure, J, Thiengo, M, Silveira, F, Rocha, L, 1992. Levantamento da fauna de abelhas silvestres na
 40 "zona da mata" de Minas Gerais. III. Mata secundária na região de Viçosa (Hymenoptera, Apoidea).
 41 *Revista Brasileira de zoologia*, 9: 223-239.
- 42 Duarte, R & Soares, A, 2016. Nest Architecture of *Tetragona clavipes* (Fabricius) (Hymenoptera:
 43 Apidae: Meliponini). *Sociobiology*, 813-818.

- 1 Duarte, R, 2012. Aspectos da biologia destinados à criação de *Tetragona clavipes* (Fabricius, 1804)
2 (Apidae, Meliponini). Dissertação (Mestre em Ciências). Universidade de São Paulo.
- 3 Grando, R, 2018. Caracterização Físico-química e perfil sensorial de méis de abelhas nativas, sem
4 ferrão, oriundas da região centro-sul do estado do Paraná, Brasil. Dissertação (Mestre em Ciência
5 Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal da Fronteira Sul.
- 6 Hickel, C, 2015. Modelagem da distribuição geográfica de espécies de *Plebeia* (Apidae, Meliponini)
7 frente às mudanças climáticas na região subtropical. Dissertação (Mestre em zoologia). Pontifícia
8 Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- 9 Hilário, S, Ribeiro, M & Imperatriz Fonseca, V, 2007. Impacto da precipitação pluviométrica sobre a
10 atividade de vôo *Plebeia remota* (Holmberg, 1903) (Apidae, Meliponini). *Biota*, 135-143.
- 11 Jarau, S, Hrneir, M, Schmidt, V, Zucchi, R & Barth, F, 2003. Effectiveness of recruitment behavior in
12 stingless bees (Apidae, Meliponini). *Insectes Sociaux*, 365-374.
- 13 Johnson, R, Ellis, M, Mullin & Fraizer, M, 2010. Pesticides and honey bee toxicity-USA. *Apidologia*,
14 41: 312-331. DOI: <https://doi.org/10.1051/apido/2010018>.
- 15 Júnior, J, Vargar, L & Bet, V, 2022. Flexibilização dos agrotóxicos no Brasil: a expansão dos registros
16 e do consumo. *Iniciação Científica CESUMAR*, 24, 22.
- 17 Kerr, W, 1999. Importância de serem estudadas as abelhas autóctones. *Sociedade Nordestina de
18 Zoologia*.
- 19 Leite, F, Leite, C, Souza, L & Carrijo, T, 2015. Tipos polínicos coletados por *Tetragonisca angustula*
20 (LATREILLE, 1811) em um fragmento de floresta atlântica no Espírito Santo. *Acta Scientiae &
21 Technicae*, 3.
- 22 Loiola, N, 2020. Avaliação da atividade antimicrobiana da póprolis da abelha nativa tubi,
23 *Scaptotrigona aff. postica* (Latreille, 1807) frente as bactérias *Listeria monocytogenes*,
24 *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli*. Dissertação (Mestre em Ambiente
25 e Desenvolvimento). Universidade do vale do Taquari.
- 26 Macedo, C, Aquino, I, Borges, P, Barbosa, A & Medeiros, G, 2020. Comportamento da nidificação
27 de abelhas melíponas. *Ciência Brasileira Animal*, 21: <https://doi.org/10.1590/1809-6891v21e-58736>.
- 28 Mateus, S, 1998. “Abundância relativa, fenologia e visita às flores pelos apidae do cerrado da
29 estação ecológica da Jataí- Luiz Antônio-SP. Dissertação (Mestre em ciências – Área:
30 ENTOMOLOGIA). Universidade de São Paulo.
- 31 Maués M, 2006. Estratégias reprodutivas de espécies arbóreas e a sua importância para o manejo
32 e conservação florestal: Floresta Nacional do Tapajós (Belterra-PA). Dissertação (Doutor em
33 Ecologia). Universidade de Brasília.
- 34 Minnussi, L & Alves-dos-Santos, I, 2007. Abelhas Nativas Versus *Apis Mellifera* Linnaeus, espécie
35 exótica (Mymenoptera: Apidae). *Bioscience Journal*, 23: 58-62.
- 36 Mohallem, M, 2019. Impacto de *Apis mellifera* no comportamento de abelhas nativas e na rede de
37 interações abelha-planta. Dissertação (Mestre em Ciências Ambientais). Universidade Federal de
38 Alfenas.
- 39 Monteiro, W, 2001. Abelha Borá (*Tetragona clavipes*) (Fabricius). *Mensagem Doce*, 61:
- 40 Monteiro, W, 2001. Abelha Borá (*Tetragona clavipes*) (Fabricius). *Mensagem Doce*, 61:
- 41 Morgado, L & Rocha, C, 2016. Diversity of Wild Bees and their Mediated Dispersal of Pollen from the
42 Genus *Tillandsia* (Bromeliaceae, Tillandsioideae) in na Insular Area. *Athens Journal of Sciences*,
43 297-308. DOI: <https://doi.org/10.30958/ajs.3-4-3>.
- 44 Mougá, D & Krug, C. Comunidade de abelhas nativas (Apidae) em Floresta Ombrófila Densa
45 Montana em Santa Catarina. *Sociedade Brasileira de Zoologia*, 70-80.
- 46 Nogueira-Ferreira, F, Augusto, S, 2007. Amplitude de nicho e similaridade no uso de recursos florais
47 por abelhas eussociais em uma área de cerrado. *Bioscience Journal*, 1: 45-51.

- 1 Nogueira-Neto, P., 1997. Vida e Criação de Abelhas indígenas sem Ferrão. São Paulo, Nogueirapis,
2 446p.
- 3 Nunes-Silva, P, Hilário, S, Filhos, P & Imperatriz-Fonseca, V, 2019. Foraging Activity in *Plebeia*
4 *remota*, A Stingless Bess Species, Is Influenced by the Reproductive State of a Colony.
5 *Psyche*,2010: 16. DOI: <https://doi.org/10.1155/2010/241204>
- 6 Oliveira, F, Richers, B, Silva, J, Farias, R & DMatos, L, 2013. Guia ilustrado das Abelhas “Sem-
7 Ferrão’ das Reservas Amanã e Mamirauá, Amazonas, Brasil (Hymenoptera, Apidae, Meliponini).
8 Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 264.
- 9 Ortolan, S & Laroça, S, 1996. Wild bee biocoenotics in areas of apple (*Pyrus malus* L.) cultivation in
10 Lages (Santa Catarina, sul do Brasil), with comparative notes and pollination experiments with
11 *Plebeia emerina* (Fries) (Hymenoptera, Apoidea). *Acta Biologica Paranaense*, 25: 1-113.
- 12 Pedro, Silvia, 2014. The Stingless Bee Fauna In Brazil (Hymenoptera: Apidae). *Sociobiology*, 61:
13 348-354.
- 14 Pereira, D, Medeiros, P, Guerra, A, Sousa, A, Menezes, P, 2006. Abelhas nativas encontradas em
15 meliponários no oeste Potiguar-RN e proposições de seu desaparecimento na natureza. *Revista de*
16 *agroecologia e desenvolvimento sustentável grupo verde de agricultura alternativa*, 2: 54-65.
- 17 Perugini, L, Pereira, G, Neto, L, Luz, G & Milaneze-Guitierre, 2019. Levantamento de abelhas sem
18 ferrão (Apidae) no campus sede da universidade estadual de Maringá: Dados prévios. Disponível
19 em:
20 <<https://rdu.unicesumar.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/3656/LUIS%20GUSTAVO%20D>
21 [E%20SOUSA%20PERUGINI.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rdu.unicesumar.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/3656/LUIS%20GUSTAVO%20D)>.
- 22 Pires, C, Pereira, F, Lopes, M, Nocelli, R, Malaspina, O, Pettis, J & Teixeira, E, 2016. Pesquisa
23 agropecuária brasileira, 51:422-442. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000500003>.
- 24 Resende. H, Barros, F, Campos, L & Fernandes-Salomão, 2008. Visitação de Orquídea por
25 *Melipona capixaba* Moure & Camargo (Hymenoptera: Apidae), Abelha Ameaçada de Extinção.
26 *Neotropical Entomology*, 609-611.
- 27 Rocha, M, 2012. Efeitos dos agrotóxicos sobre as abelhas silvestres no Brasil. Ministério do Meio
28 Ambiente.86.
- 29 Rodrigues, M, Santana, W, Freitas, G & Soares, E, 2007. Flight Activity of *Tetragona clavipes*
30 (Fabricius, 1804) (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) at the São Paulo university campus in Ribeirão
31 Preto. *Biosci J*, 118-124.
- 32 Rosa, J, Ariolli, C, Nunes-Silva, P & Garcia, F, 2019. Desaparecimento de abelhas polinizadoras
33 nos sistemas naturais e agrícolas: Existe uma explicação. *Revista do Estado de Santa Catarina*,
34 153-162. DOI: <https://doi.org/10.5965/223811711812019154>.
- 35 Rosso et al. 2001. Meliponicultura em Brasil: Situacion em 2001 u perspectivas. México, 28-35.
- 36 Santos, C, Santos, K, Tirelli, F & Blochtein, B, 2009. Caracterização sazonal de acúmulos isolados
37 de própolis em colônias de *Plebeia emerina* (Hymenoptera, Apidae) no sul do Brasil. *Iheringia Série*
38 *zoologia*, 99: 200-203.
- 39 Santos, C, Tirelli, F & Blochtein, B, 2009. Caracterização sazonal de acúmulos isolados de própolis
40 em colônias de *Plebeia emerina* (Hymenoptera, Apidae) no Sul do Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*,
41 99:200-203.
- 42 Schuhli, G & Machado, A, 2014. Abelhas nativas sem ferrão (Meliponini) e serviços de polinização
43 em espécies florestais. Colombo: Embrapa florestas (documentos).
- 44 Silva, C, Radaeski, J, Arena, M & Bauermann, S, 2020. Atlas de polens e plantas usadas por
45 abelhas. Sorocaba-SP, 1: 256.
- 46 Silva, W & Paz, J, 2012. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica.
47 *Natureza online*, 146-152.

- 1 Silva, W, Paz, J, 2012. Abelha sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. *Natureza*
2 online 146-152.
- 3 Steiner, J, Harter-Marques, B, Zillikens, A & Feja, E. Bees of Santa Catarina Island, Brazil- a first
4 survey and checklist (INsecta: Apoidea). *Zootaxa*, 18.
- 5 Teixeira, Juliana, 2020. Multiplicação de colônias de *Scaptotrigona postica* na flona de carajás.
6 Instituto tecnológico vale. ITV, 16.
- 7 Thompson, H, Levine, S, Norman, J, Manson, P & Merey, G, 2013. Evaluating Exposure and
8 Potential Effects on Honeybee Brood (*Apis mellifera*). *Integrated Environmental Assessment*
9 Published, 10: 463-470.
- 10 Villa-Boas, J., 2012. *Manual tecnológico: mel de abelhas sem ferrão*, 212.
- 11 Werneck, H, Faria-Mucci, G, 2014. Abelhas sem Ferrão (Hymenoptera: APidae, Meliponini) da
12 Estação Ecológica de Água Limpa, Cataguases-MG, Brasil. *EntomoBrasilis*, 7: 164-166.
- 13 Zapechouka & Fonseca, 2020, O contexto Brasileiro da Educação Ambiental no Ensino sobre o
14 Meio Ambiente: análise em uma escola pública de Mandibiruba/PR. *Revista eletrônica de*
15 *investigação filosófica, científica e tecnológica*, 11:232-251.



We present **version 5.1** of the publication guidelines for submitting manuscripts to the online journal EntomoBrasilis. This is an update version, aiming to improve and facilitate the process of composing manuscripts by the authors and also aims at greater agility in the editing process and even possible corrections.

1. GENERAL DESCRIPTION

The journal **EntomoBrasilis** publish scientific articles in English, which will contribute to the scientific knowledge of Brazilian and worldwide entomology.

Articles submitted will be accepted, with results and experiments carried out in any country.

2. PREPARING THE MANUSCRIPT FOR SUBMISSION

The following rules must be observed before submitting the manuscript:

1. Manuscripts should only be sent via the journal's portal (<https://www.entomobrasilis.org/>).
2. The text should preferably be edited in Microsoft Word™ or LibreOffice Writer™, **with .doc extension, but the .docx extension is accepted too**;
3. A4 format page, using Open Sans ou Arial size 11, 1.5 space between lines, justified paragraph on the left and right;
4. The numbered pages in the header;
5. **Numbered lines and restarting each page.**
6. Open Sans or Arial font also for the legends of figures and graphics, with 8 pt;
7. Only tables and graphs/chart can be incorporated into the file containing the text of the manuscript. On separate pages, as long as the file does not exceed **10 MB**.
8. The font used in the tables may be smaller than 9, but in a size that is sufficient for the reader's understanding.
9. Figures resolution: **300 dpi** for color photos/pictures and **600 dpi** for line drawings and grayscale photos/pictures. Not exceed **10 MB**.
10. Figure format: **tiff** format (**LZW** compression) or **.jpeg** or **.jpg** without compression, and a 32-bit **png** file can be accepted.
11. Charts must be created in LibreOffice.org Calc™ or Microsoft Excel™. Charts created in SigmaPlot™ v12, Statistica™ v7 and R are accepted.
12. Chart/figure or Drawings font: Arial or Open Sans only;
13. Formulas and equations should be developed using the LibreOffice.org Math™ or Microsoft Equation™ or Microsoft Word™.

On the first page start with the **title** of the paper in English on the line below starts the Abstract, with a maximum of **250 words**

and in a single paragraph; **Keywords**, in English, in alphabetical order, with exactly five terms separated by semicolons.

If the name of a species is informed in the title, it must have the name of the author (s) who described it, without mentioning the year of publication, except in the Taxonomy and Systematics section.

On page 2, the Introduction should start, **without the need to indicate the word**. Then the item **Material and Methods** should come, which should be well explained, without exaggeration (e.g., pencil, spreadsheet and clipboard were used to write down the data...), but enough so that it can be repeated by other researchers. The **Results and Discussion** item may come together or separately and it must contain the conclusions, as this item will not be explained in the article.

In the body of the text, the names of the gender group and the species group must be written in italics. Scientific names must be followed by the author (do not use **Small Caps**), at least the first time (there is no need to quote the year of the description, except in the systematic and taxonomy section, which is optional) (e.g., *Camponotus crassus* Mayr). In the second citation of the species onwards, the genus must be abbreviated and the authors' name must not be mentioned (e.g., *C. crassus*).

Note that the Abstract, despite being an integral part of the article / scientific communication, the rule of citing the species is valid as if it were a separate text, so there is a need to only specify the name of the species in full once, regardless if it in the title. Do not use marking, emphasis, or any other signs.

References must be cited in **SMALL CAPS**¹, with the first capital letter and must be cited as follows:

1. Only one author: ZANOL (2006); (RODRIGUES 2014);
2. Two authors: CASSINO & RODRIGUES 2005 or CASSINO & RODRIGUES (2005);
3. More than two authors: SILVA NETO *et al.* (2021); (SILVA NETO *et al.* 2021).
4. Between parenthesis: (CASSINO & RODRIGUES 2005; RODRIGUES 2005; RODRIGUES 2006; ZANOL 2006; RODRIGUES & CASSINO 2011; ZACCA *et al.* 2020; SILVA NETO *et al.* 2021), note that it is in chronological order **and increasing alphabetical order**;
5. When the author publishes more than one work in the same year: SILVA NETO *et al.* (2021a, 2021b) ou (SILVA NETO *et al.* 2021a, 2021b);
6. When publishing works in several years: RODRIGUES (2005, 2010) ou (CASSINO *et al.* 2002, 2005; RODRIGUES 2005, 2010).

Check that the term *et al.* is in italics, being used to cite more than two authors.

2.1. Figures/Images/Charts/Tables

Figures (photographs, drawings, graphs and maps) must always be numbered with Arabic numerals (Figure 1) and, in the order that appears in the text. Scales, when necessary, must be placed in a vertical or horizontal position. Tables should be

1. In Microsoft Word™ select the quote and press Ctrl + Shift + K at the same time.

numbered with Arabic numerals (Table 1) and included at the end of the text on separate pages. If necessary, graphics can be included in the text file and, like tables, they must come at the end of the text, but it is necessary to indicate the preferred position² where tables or figures should be inserted in the text. **To improve the quality of the graphs, the original files will be requested in a spreadsheet or in graph generation software. Colorful graphics are encouraged.**

Figures in digital format must be sent in separate files (Do not send inside a text file, Word type or similar, which makes the quality of the images bad). The size of the board must be proportional to the page mirror (23 x 17.5 cm), preferably not more than twice. For the numbering of the figures use Arial or Open Sans (11 pt), with the number placed on the right and below. This should only be applied to the boards when in their final publication size. The Arial or Open Sans font must also be used for labeling inserted in photos, drawings and maps (letters or numbers used to indicate names of structures, abbreviations, etc.), **the use of another type of font may result in the refusal of the article / scientific communication. The sending of colored figures is encouraged, improving the quality of the articles.**

All figures, diagrams, infographics, images, etc. **they must present the source or authorship at the end of the legend.** If none of the authors of the article is the author of the photo, it will be necessary to send a signed authorization granting the use of the image by EntomoBrasilis. The letter template can be found on the website. The letter must be signed by the author (s) of the photo and sent, **in PDF format**, via e-mail to periodico@ebras.bio.br.

Acknowledgments must be listed at the end of the paper, immediately before References. It is suggested that the authors should be succinct and objective when possible, **avoiding mentioning names that allow the identification of authorship, mainly.**

2.2. References

References to unpublished articles (in press), personal communication or unpublished data will not be accepted. Use recent references, giving preference to those published in the last 10 years, with a greater focus on those published in the last five years, when possible. We adopted a new form of citation with the exclusion of the period after the initial names and middle names of the authors in the references (Rodrigues, WC & Alencar, J)

2.2.1. Periodicals:

The journal title must be written in full. In <https://app.entomobrasilis.org/JTAbbr> it is possible to find hundreds of scientific journals with their abbreviated and full titles. Inform only the volume and pages of the article, that is, there is no need to inform the number. If there is a DOI, it must be informed as follows: https://doi.org/prefixo/doi_do_artigo.

Cassino, PCR & WC Rodrigues, 2005. Distribuição de Insetos Fitófagos (Hemiptera: Sternorrhyncha) em Plantas Cítricas no Estado do Rio de Janeiro. *Neotropical Entomology*, 34: 1017-1021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2005000600021>

Dáttilo, W, EC Marques, JCF Falcão & DDO Moreira, 2009. Interações mutualísticas entre formigas e plantas. *EntomoBrasilis*, 2: 32-36. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v2i2.44>

Souza, CM & ML Paseto, 2015. Description of a Neotropical New Species of *Oxysarcodexia* Townsend, 1917 (Diptera:

Sarcophagidae). *EntomoBrasilis*, 8: 222-225. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v8i3.524>

Zacca, T., MM Casagrande, OHH Mielke, B Huertas, EP Barbosa, AVL Freitas, G Lamas, M Espeland, C Brévignon, S Nakahara, MF Checa & KR Willmott, 2020. Systematics of the Neotropical butterfly genus *Paryphthimoides* Forster, 1964 (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae), with descriptions of seven new taxa. *Insect Systematics & Evolution*, 52: 42-96. DOI: <https://doi.org/10.1163/1876312x-00001027>

2.2.2. Books:

Del-Claro K & HM Torezan-Silingardi (Eds.), 2021. *Plant-Animal Interactions: Source of Biodiversity*. Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-66877-8>

Haddad, ML, JRP Parra & RCB Moraes, 1999. Métodos para estimar os limites térmicos inferior e superior de desenvolvimento de insetos. Piracicaba, FEALQ.

Schowalter, TD, 2006. *Insect Ecology: an ecosystem approach*, 2nd Ed. San Diego, Elsevier.

2.2.3. Book chapter:

Del-Claro K & HM Torezan-Silingardi, 2021. An Evolutionary Perspective on Plant-Animal Interactions, pp. 1-15. *In: Del-Claro K & HM Torezan-Silingardi (Eds.). Plant-Animal Interactions: Source of Biodiversity*. Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-66877-8_1

Silva-Filho, R, PCR Cassino, EC Viegas & JC Perruso, 2004. "PIOLHO BRANCO" *Orthezia praelonga*, pp. 27-48. *In: Cassino, PCR & WC Rodrigues (Eds.). Citricultura Fluminense: Principais pragas e seus inimigos naturais*. Seropédica, EDUR.

2.2.4. Electronic publications:

If the publication has a DOI, include the link at the end of the reference.

Francini, RB & CM Penz, 2006. An illustrated key to male Actinote from Southeastern Brazil (Lepidoptera, Nymphalidae). *Biota Neotropica*, 6: BN00606012006. <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n1/pt/abstract?identification-key+bn00606012006>. [Access: 31.iii.2014]. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032006000100013>

Mariottini, Y, ML Wasyeck & C Lange, 2010. The biology and some population parameters of the grasshopper, *Ronderosia bergi*, under laboratory conditions. *Journal of Insect Science*, 10: 92. Available in: <http://jinsectscience.oxfordjournals.org/content/10/1/92>. DOI: <https://doi.org/10.1673/031.010.9201>

2.2.5. Software:

Cowell, RK, 2019. EstimateS - Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1.0. Available in: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.

Rodrigues, WC, 2021. DivEs - Diversidade de espécies. Version 4.16.122.2105. Software e Guia do Usuário. AntSoft Systems On Demand. Available in: <http://dives.ebras.bio.br>.

R Development Core Team, 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Available in: <http://www.R-project.org>.

2. In the process of composing the text of the article / scientific communication, the position of the figure / table may change due to the better position in desktop publishing.

2.2.6. Bulletin:

Arioli, CJ, F. Molinari, M Botton & MS Garcia, 2007. Técnica de criação de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório utilizando dieta artificial para a produção de insetos visando estudos de comportamento e controle. Bento Gonçalves: EMBRAPA (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 13).

2.2.7. Dissertation/Thesis

Rodrigues, WC, 2001. Insetos entomófagos de fitoparasitos (Homoptera, Sternorrhyncha) de plantas cítricas no Estado do Rio de Janeiro: ocorrência e distribuição. Dissertation (Master in Agronomy: Phytotechnics). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Rodrigues, WC, 2004. Homópteros (Homoptera: Sternorrhyncha) Associados à Tangerina CV. Poncã (Citrus reticulada Blanco) em Cultivo Orgânico e a Interação com Predadores e Formigas). Thesis (PhD in Agronomy: Phytotechnics). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

References to event abstracts are not allowed and citations of dissertations and theses should be avoided, but if has URL or DOI or handles, you can cited, only abstracts of events published in expanded form and / or as a supplement to periodicals will be accepted.

Conclusion of Course Papers are not accepted by EntomoBrasilis, as well as personal communications.

The citation of expanded abstracts and / or as a supplement to journals must respect the citation of articles.

The citations of expanded abstracts are limited to two (02) per article.

3. SCIENTIFIC NOTE

In Scientific Communications, the text should be read without dividing items (**Material and Methods, Results and Discussion, Reference**). Include the **Title, Abstract** followed by the **Keywords** on the first page. On the second page, start the text.

4. REVIEW ARTICLES (FORUM)

Review papers will be accepted at the discretion of the Editorial Board, remembering that only four Forums per year are limited.

Review articles should follow the following items: Title (in Portuguese or English or Spanish), Abstract and Abstract (following the rules of original articles) Introduction (omitting this term), Review, properly speaking, divided into topics and in logical sequence, before the **Acknowledgments** and **References**, it is allowed to include an item **Final Considerations**, however without characteristics of conclusions.

Figures, Tables, Infographics are welcome in review articles, as well as in Articles/Scientific Note, for details see item 2.1.

5. UNIT SYSTEM

EntomoBrasilis adopts the International System of Unit for unit of measures, and is based on the **INMETRO** resolution, nº 12 of 12.x.1988. In this way, the question should be referred to through the address <http://www.inmetro.gov.br/resc/pdf/RESC000114.pdf>. In this standard, only a few aspects related to the mentioned document will be addressed.

1. Thermal unit: only °C (degree Celsius) should be used, except in works developed in countries where K (degrees Kelvin) is used;

2. The unit of measurement must be presented with its symbol and not in full, as recommended by the resolution, eg, hours (h), minutes (min), meter (m), day (d), decibel (dB), hectare (ha), kilogram-force (kgf), horsepower (cv or hp), angstrom (Å), atmosphere (atm), neper (Np), rotation per minute (rpm), electronvolt (eV), Ton (t), degree (°), minute (′), second (″), liter (L or ℓ), parsec (pc), gray (Gy), becquerel (Bq), lux (lx), lumen (lm), candela (cd), weber (Wb), voltampère (VA), henry (H), farad (F), siemens (S), ohm (Ω), volt (V), watt (W), amp; (A), joule (J), Pascal (Pa), newton (N), hertz (Hz), etc;

3. When the value is written it must be separated from the unit, for example, 10 m, 10 L, 10 °C, 50 V, 25 W, 750 lx, 1,200 ha. The standard allows the use of space in tables, since this standard requires not only use in tables / tables, due to space limitations, but for the rest of the text the example above is maintained;

4. Except for this separation, the units of degree, minutes and seconds, either in the text or in tables / charts;

5. For English, the separation of thousands and decimals follows international standards, that is, the presentation of a value with thousands, the point of separation should appear, e.g., 1,200 ha. In the case of decimal we have 1.25 Hz and in the presence of both we have 1,250.85 L; and

6. The writing of numbers: values from zero to nine are written in full, except when followed by a unit, e.g., seven species in a place with a temperature of 5 °C or 17 species in a place with a temperature of 20 °C.

It is also recommended to read the document Translation of the publication of BIPM - Summary of the International System of Units - SI, available at: http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pdf/resumo_si.pdf.

6. OTHER INFORMATION

Copies of the submitted text, together with the reviewers' opinions, will be sent to the corresponding author indicated at the time of submission of the article, so that the suggested corrections / changes can be made. **Changes or additions to the text sent after your registration may be rejected. The entire process is carried out through the OJS.**

After the conclusion of the evaluation, that is, after the opinion of the Editor, the inclusion or removal of authors from the submission will not be allowed.

Reading proofs will be sent electronically to the corresponding author and must be returned, with the necessary corrections, in an attached document or through the OJS, in the requested time.

The proofs are sent in PDF format and can receive comments through the newest versions of the Adobe Reader™ or Foxit PDF Reader™ software, however it is suggested that the comments are also inserted in the Open Journal Systems (OJS).

The scientific content of the work as well as the observance of grammatical rules are the sole responsibility of the author (s), in any language contained in the text.

Authors are advised to consult the latest edition of the journal to verify the style and layout. **When submitting the manuscript, the author may suggest up to three names of reviewers (who have Lattes Curriculum and preferably are Doctors) to analyze the work, sending: full name, address and e-mail. However, the final choice of consultants will remain with the Editor-in-Chief and / or the Section Editor.**

7. REPRINTS:

Reprints will not be provided. The articles will be available on the website of the EntomoBrasilis in PDF format, to be freely accessed (**Open Full Access**).

8. VOUCHER AND TYPE SPECIMENS:

Manuscripts must report the museums or the institutions where the specimens (**types or vouchers**) are deposited and respective deposit numbers whenever possible.

9. RESPONSIBILITY:

The grammatical and scientific content of the articles is the sole responsibility of the authors. The Editorial Board may suggest changes or even reject the publication of articles if the grammatical content is considered insufficient or not consistent with the scientific and grammatical language in which the text is found.

10. ETHICS COMMITTEE:

Research involving human beings and animals must present in the **Material and Methods** item, the number of the research approval protocol, the name of the committee and institution that is based / linked.

The omission of the data requested above will imply immediate refusal of the article / scientific note.

11. ARTICLE SUBMISSION

The submission of articles will be carried out only electronically, through the Journal Management System, the Open Journal Systems (OJS) (<https://www.entomobrasilis.org>), hosted on the website of the Entomologistas do Brasil project. For this, the author must register in the system and submit the file electronically in the form mentioned in the item Preparing the Manuscript.

12. FEE FOR LAYOUT, PUBLICATION AND INDEXATION

In 2020 we started a new way of charging for the layout, publication and indexing of articles / scientific note submitted to EntomoBrasilis. Initially, we standardized the values of communication and articles, but allowing figures and tables to be published without increasing the price.

Payment will be made through *PagSeguro*, and must be made within the period established by the bank slip. More information can be obtained at the link: <https://app.entomobrasilis.org/PaymentInstruction>.

Revisão: 25.vi.2021

