

José Max Barbosa Oliveira-Junior
Lenize Batista Calvão Santos
Karina Dias Silva
(Organizadores)



ECOLOGIA E COMPORTAMENTO DE ABELHAS



 **Atena**
Editora
Ano 2022

José Max Barbosa Oliveira-Junior
Lenize Batista Calvão Santos
Karina Dias Silva
(Organizadores)



ECOLOGIA E COMPORTAMENTO DE LABELHAS



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Ecologia e comportamento de abelhas

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: José Max Barbosa Oliveira-Junior
Lenize Batista Calvão Santos
Karina Dias-Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E19 Ecologia e comportamento de abelhas / Organizadores José Max Barbosa Oliveira-Junior, Lenize Batista Calvão Santos, Karina Dias-Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-866-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.660222001>

1. Abelhas. I. Oliveira-Junior, José Max Barbosa (Organizador). II. Santos, Lenize Batista Calvão (Organizadora). III. Dias-Silva, Karina (Organizadora). IV. Título.

CDD 595.799

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

O e-book “**Ecologia e Comportamento de Abelhas**” é composto por quatro capítulos com diferentes abordagens, relacionadas à integridade ambiental, comportamento das abelhas, e sua importância para divulgação no ensino de ciências.

A organização desse E book oferece um ótimo material de estudo para você leitor que busca conhecer mais sobre esse universo biológico das abelhas. Esses insetos tem um papel fundamental na natureza e sua conservação também está associada a conservação dos ecossistemas. Para isso buscamos integrar os conhecimentos produzidos em artigos nesse volume.

O **capítulo I** revela que que a fauna das abelhas da tribo Euglossini ainda é pouco conhecida em regiões de savana amazônica, fato este que torna ainda difícil o entendimento acerca de como essas abelhas fazem uso de diferentes ambientes florestais, e que, quando comparada a abundância de riqueza de espécies de Euglossini entre os diferentes pontos dos fragmentos florestais. No **capítulo II**, a criação de abelhas-sem-ferrão no estado de Mato Grosso constitui-se como uma prática para a conservação de espécies, tendo em vista as ações de resgates de enxames em situação de risco, e há um desejo dos criadores em comercializar futuramente os produtos da colmeia. A perda de enxames em áreas urbanas revela falhas no manejo e outras dificuldades para manter ninhos nas cidades. Conhecer com exatidão como essas espécies estão associadas a diferentes tipos vegetais e suas especificidades avança no conhecimento de conservação desses insetos. No **capítulo III**, ações diretas como fazer um evento sobre o apresentação de abelhas e seu papel ecológico na universidade foi reconhecida por todos integrantes de um curso voltado para área ambiental. De modo geral o artigo relata que os estudantes possuem pouco conhecimento sobre as abelhas e principalmente as abelhas sem ferrão. Logo, são necessárias ações de educação ambiental que os sensibilize e conscientize para a relevância das abelhas na conservação da biodiversidade. O **capítulo IV**, demonstra que livros de Ciências e Biologia apresentaram diferentes abordagens quanto as abelhas. A abelha europeia (*Apis mellifera*) foi a mais citada. Os maiores equívocos identificados foram relacionados à classificação dos grupos de insetos. Em contrapartida, questões consideradas relevantes, sobre relações ecológicas, foram encontradas. É muito importante estudos que avaliem a percepção dos alunos e as abordagens nos livros didáticos para que futuramente problemas já identificados venham sendo abordados e corrigidos.

Esperamos que ao ler essa obra, seja despertado em você, o sentimento de respeito e da necessidade da conservação desses importantes e pequenos seres vivos alados.

A você leitor(a), desejamos uma excelente leitura!

José Max Barbosa Oliveira-Junior
Lenize Batista Calvão Santos
Karina Dias-Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ABELHAS DAS ORQUÍDEAS (APIDAE: EUGLOSSINI) EM DIFERENTES FRAGMENTOS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM, PARÁ, BRASIL

Adriano Paz Souza
Francisco de Assis Moraes Furtado
Lenize Batista Calvão Santos
Karina Dias-Silva
José Max Barbosa de Oliveira Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602220011>

CAPÍTULO 2..... 11

ABELHAS-SEM-FERRÃO EM SISTEMAS DE MELIPONICULTURA NO ESTADO DE MATO GROSSO, BRASIL

Diôgo Januário da Costa Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602220012>

CAPÍTULO 3..... 24

ANÁLISE DO CONHECIMENTO SOBRE ABELHAS E SEU PAPEL NA POLINIZAÇÃO JUNTO AOS UNIVERSITÁRIOS DE ENGENHARIA AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - UFT

Nádilla Gonçalves Andrade
Nathália Oliveira Lima
Laiza Bezerra Lima
Simone Santos Oliveira Barros
Joelson Sousa Junior
Waldesse Piragé de Oliveira Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602220013>

CAPÍTULO 4..... 30

QUEM SÃO AS ABELHAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA?

Bárbara Matos da Cunha Guimarães
Fernanda Helena Nogueira-Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602220014>

SOBRE OS ORGANIZADORES 43

ÍNDICE REMISSIVO 45

CAPÍTULO 1

ABELHAS DAS ORQUÍDEAS (APIDAE: EUGLOSSINI) EM DIFERENTES FRAGMENTOS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM, PARÁ, BRASIL

Data de aceite: 10/01/2022

Adriano Paz Souza

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-PA

CV: <http://lattes.cnpq.br/5501118541134852>
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8103-6889>

Francisco de Assis Moraes Furtado

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-PA

CV: <http://lattes.cnpq.br/8312337727512379>
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2838-5147>

Lenize Batista Calvão Santos

Universidade Federal do Pará (UFPA)
Belém-PA

CV: <http://lattes.cnpq.br/2859350745554286>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3428-8754>

Karina Dias-Silva

Universidade Federal do Pará (UFPA)
Altamira-PA

CV: <http://lattes.cnpq.br/2271768102150398>
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5548-4995>

José Max Barbosa de Oliveira Junior

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-PA

CV: <http://lattes.cnpq.br/2859350745554286>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0689-205X>

RESUMO: As abelhas da tribo Euglossini são importantes insetos, com cores metálicas vívidas

e brilhantes na maioria das espécies. Com comportamento conspicuo, os machos coletam fragrâncias de flores de centenas de espécies de plantas, especialmente orquídeas e algumas outras fontes. Esse trabalho teve como objetivo comparar a abundância e riqueza de espécies de Euglossini entre distintos fragmentos florestais no município de Santarém. O estudo foi realizado no município de Santarém, oeste do estado do Pará, desenvolvido em nove áreas divididas em: três fragmentos florestais urbanos, três áreas de savana e três áreas de floresta. Foram coletados 4.732 espécimes de Euglossini, distribuídos em quatro gêneros (*Eulaema*, *Eufrisea*, *Euglossa* e *Exaerete*) e 13 espécies. Foi possível identificar diferença tanto na abundância como na riqueza de espécies de Euglossini entre os distintos fragmentos florestais. Concluiu-se que a fauna das abelhas da tribo Euglossini ainda é pouco conhecida em regiões de savana, fato este que torna ainda difícil o entendimento acerca de como essas abelhas fazem uso de ambientes com vegetação aberta e que quando comparada a abundância de riqueza de espécies de Euglossini entre os diferentes pontos dos fragmentos.

PALAVRAS-CHAVE: Abelhas, Euglossini, espécies, savana, floresta.

ORCHID BEES (APIDAE: EUGLOSSINI)
IN DIFFERENT FOREST FRAGMENTS
IN THE MUNICIPALITY OF SANTARÉM,
PARÁ, BRAZIL

ABSTRACT: The Euglossini tribe bees are important insects, with vivid and bright metallic colors in most species. With conspicuous behavior, males collect flower fragrances from

hundreds of plant species, especially orchids and a few other sources. This work aimed to compare the abundance and richness of Euglossini species between different forest fragments in the municipality of Santarém. The study was carried out in the municipality of Santarém, west of the state of Pará, developed in nine areas divided into: three urban forest fragments, three savannah areas and three forest areas. A total of 4,732 Euglossini specimens were collected, distributed into four genera (*Eulaema*, *Eufriesea*, *Euglossa* and *Exaerete*) and 13 species. It was possible to identify differences both in the abundance and richness of Euglossini species between the different forest fragments. It was concluded that the fauna of bees from the Euglossini tribe is still little known in savannah regions, a fact that makes it difficult to understand how these bees make use of environments with open vegetation and that when compared to the abundance of species richness of Euglossini between the different points of the forest fragments.

KEYWORDS: Bees, Euglossini, species, savannah, forest.

1 | INTRODUÇÃO

As abelhas das orquídeas compreendem a tribo Euglossini, têm distribuição neotropical e existem em toda a América Central e do Sul, especialmente nas florestas tropicais, com algumas ocorrências no sul dos Estados Unidos (MICHENER, 2007), (NEMÉSIO, 2009). São insetos importantes devido às cores metálicas vívidas e brilhantes da maioria das espécies, bem como ao comportamento conspicuo dos machos, que realizam a polinização ao coletar fragrâncias de flores de centenas de espécies de plantas, especialmente orquídeas (VOGEL, 1966; DODSON *et al.*, 1969).

Os machos visitam flores de orquídeas à procura de substâncias odoríferas por elas produzidas, retirando-as de tricomas glandulares do labelo da flor e armazenando-as nas tíbias das pernas posteriores (FAEGRI & Van DER PIJL, 1980). Essas abelhas atuam como importantes polinizadores de diversas espécies de vegetais, porém são consideradas os polinizadores exclusivos de algumas espécies de Orchidaceae neotropicais (DODSON *et al.*, 1969; SINGER, 2004).

No Brasil, existem mais de 200 espécies conhecidas de Euglossini, distribuídas entre cinco gêneros: *Aglae* Lepeletier e Serville, 1825, *Eulaema* Lepeletier, 1841, *Eufriesea* Cockerell, 1908, *Euglossa* Latreille, 1802 e *Exaerete* Hoffmannsegg, 1817 (RAMÍREZ *et al.*, 2002; ANJOS-SILVA, 2007; ANJOS-SILVA, 2008; ANJOS-SILVA, 2010). Sendo que as espécies dos gêneros *Exaerete* e *Aglae*, são consideradas cleptoparasitas dos gêneros *Eulaema* e *Euglossa* (DRESSLER, 1982; MOURE *et al.*, 2007).

Estudos anteriores relatam que essas comunidades são mais frequentes na região da Amazônia Central (POWELL & POWELL, 1987; BECKER *et al.*, 1991; MORATO *et al.*, 1992) e nordeste do Estado de São Paulo (REBÊLO & GARÓFALO, 1991). Segundo DODSON *et al.* (1969), para a região da Amazônia o horário de maior atividade dessas abelhas estaria no período da manhã, porém recentemente mostrou-se que no período da

tarde (por volta das 14 horas) ocorre um novo pico de atividade (OLIVEIRA, 1999).

Embora comumente associados a ambientes florestais, essas abelhas também estão presentes em tipos de vegetação aberta, como a savana brasileira, denominada “Cerrado” (KNOLL & PENATTI, 2012; OLIVEIRA-JUNIOR *et al.*, 2015). A savana brasileira é um dos pontos *hotspots* de biodiversidade do mundo e está sob grande pressão devido à expansão agrícola e à falta de reservas de conservação (MYERS *et al.*, 2000; KLINK & MACHADO, 2005).

Características florais como a coloração, textura e odores, são fundamentais para a identificação e também na atração de potenciais polinizadores, no entanto, a coloração representa ter uma grande importância a curtas distâncias (MENZEL, 1990), e dentre os organismos capazes de distinguir cores, as aves e os insetos são tidos como os agentes polinizadores mais importantes (SCOGIN, 1983).

Nesse contexto, esse trabalho teve como objetivo comparar a abundância e riqueza de espécies de Euglossini entre distintos fragmentos florestais no município de Santarém, Pará, Brasil.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em três distintos fragmentos florestais (áreas) no município de Santarém (2° 24' 52" de latitude sul e 54° 42' 36" de longitude oeste), na região oeste do estado do Pará, Brasil (Figura 1).

Área 1: De acordo com CINTRA *et al.* (2013), as savanas do tipo amazônico, ocorrem em muitas áreas dentro do bioma da floresta amazônica. A vegetação nas áreas de savana é dominada por um estrato herbáceo composto principalmente pelas gramíneas *Paspalum carinatum* e *Trachypogon plumosus*, intercalado com pequenas manchas de árvores e arbustos (ver CINTRA *et al.*, 2013). A Área de savana na qual foi realizado o estudo fica localizada as margens da PA-457 (02° 31.869' de latitude e 54° 54.099' de longitude).

Área 2: Segundo FERREIRA (2013), ao que se refere à vegetação característica da floresta, de modo geral formada por árvores de grande porte, situando-se próximas umas das outras, por conta dessa característica a vegetação rasteira está presente em pouca quantidade na floresta. A floresta amazônica, por exemplo, é descrita na Botânica como formação florestal Latifoliada, apresentando árvores com folhas largas, agrupando-se com grande densidade e atingindo grandes alturas. A Área de floresta na qual foi realizado o estudo fica localizada as margens da PA-457 (02° 28.686' de latitude e 54° 46.419' de longitude).

Área 3: Acerca de vegetação em ambiente urbano, FARIA (2015), cita que esta possui aspecto paisagístico, assim como também a função de garantir uma melhora na qualidade de vida dos habitantes, sua constituição tende a favorecer a recarga hídrica e

garante que hajam locais para reprodução de alguns insetos e pássaros que podem ajudar no controle de vetores. A Área urbana na qual foi realizado o estudo fica localizada na área urbana do município de Santarém (02° 25'13,4" de latitude e 54° 44'21,5" de longitude).

2.2 Coleta de dados

A coleta dos dados foi realizada no período de novembro de 2016 a janeiro de 2017, resultando em um esforço amostral de 172 horas em três meses.

Em cada fragmento foram demarcados três transecções de 80 m, distantes 200 m uma da outra, partindo da borda em direção ao interior do fragmento (Figura 1). Em cada transecção foram montadas três sequências de seis armadilhas com seis cores (azul, vermelho, lilás, branca, verde e amarela), compostas por chumaços de algodão embebidos com isca-odor de vanilina (Figura 2). Cada garrafa ficou fixada em galhos ou estacas transversais a linha principal à uma altura de 1,50 m do solo, totalizando 18 iscas por transecção (Figura 1).

A sequência de garrafas ficou disposta da seguinte maneira: a primeira sequência na borda do fragmento, a segunda a 40 m da sequência anterior, e a terceira a 80 m da primeira sequência. Nas sequências determinadas, cada uma das seis cores ficaram dispostas 5 m uma da outra e receberam a isca-odor específica (vanilina) (Figura 1).

As armadilhas ficaram expostas o dia todo e vistoriadas após as 17:00 h de cada dia, quando os indivíduos capturados eram coletados, eventualmente sacrificados em acetato de etila e preservados em álcool 70%. Em razão da evaporação em diferentes taxas, uma recarga de vanilina pura foi efetuada a cada manhã (ANJOS-SILVA, 2006).

Todo o material coletado foi posteriormente triado, identificado e depositado como material testemunho no Laboratório Multidisciplinar de Gestão Ambiental, da Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa), *Campus* de Santarém, Pará, Brasil.

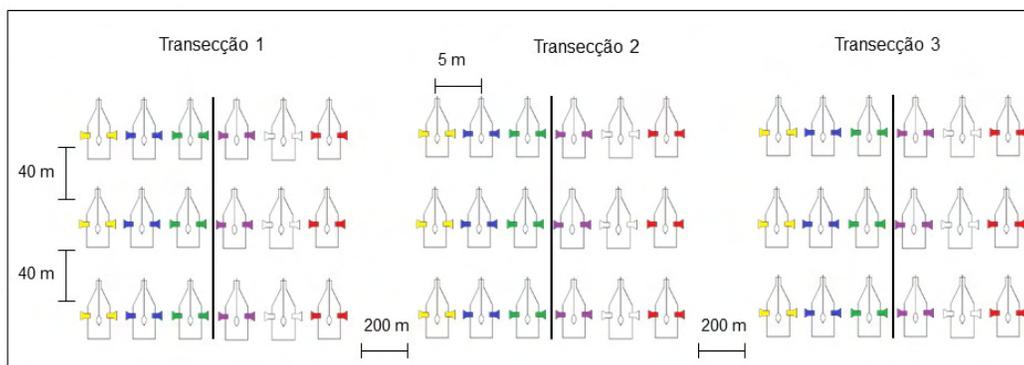


Figura 1. Desenho amostral utilizado nos fragmentos estudados, demonstrando as transecções, métodos de coleta e respectiva sequência das cores usadas para coleta de Euglossini no município de Santarém, Pará, Brasil.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Descrição da comunidade de Euglossini

Foram coletados 4.732 espécimes de Euglossini, distribuídos em quatro gêneros (*Eulaema*, *Eufriesea*, *Euglossa* e *Exaerete*) e 13 espécies (Tabela 1). A espécie mais abundante foi *Eulaema nigríta*, com 2.343 indivíduos, seguida por *Eulaema cingulata* (n= 576) e *Euglossa cordata* (n= 379). Os indivíduos do gênero *Eulaema* são bem distribuídas, e apresentam espécies consideradas consideradas grandes de tamanho (ANJOS-SILVA & REBÊLO, 2006). A espécie *Eulaema nigríta* apontada no estudo como a mais abundante é uma espécie que apresenta plasticidade fisiológica diante das diferentes condições ambientais o que a possibilita habitar ambientes naturais e ambientes perturbados (FREITAS, 2009).

Gêneros/Espécies	Fragmentos florestais			Total
	Savana	Floresta	Urbano	
<i>Eulaema</i> Lepeletier, 1841				
<i>Eulaema bombiformis</i> (Packard, 1869)	86	43	143	272
<i>Eulaema cingulata</i> (Fabricius, 1804)	132	28	416	576
<i>Eulaema meriana</i> (Olivier, 1789)	77	39	17	133
<i>Eulaema mocsaryi</i> (Friesse, 1898)	148	35	12	195
<i>Eulaema nigríta</i> Lepeletier, 1841	1.191	397	755	2.343
<i>Eufriesea</i> Cockerell, 1908				
<i>Eufriesea surinamensis</i> (L., 1758)	149	52	18	219
<i>Eufriesea violascens</i> (Mocsáry, 1898)	7	2	7	16
<i>Euglossa</i> Latreille, 1802				
<i>Euglossa bidentata</i> Dressler, 1982	167	39	19	225
<i>Euglossa cordata</i> Linnaeus, 1758	191	58	130	379
<i>Euglossa ignita</i> Smith, 1874	76	26	6	108
<i>Euglossa imperialis</i> Cockerell, 1922	35	8	6	49
<i>Euglossa truncata</i> Rebêlo & Moure, 1996	55	35	0	90
<i>Exaerete</i> Hoffmannsegg, 1817				
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guèrin-Méneville, 1845)	78	32	17	127
Total	2.392	794	1.546	4.732

Tabela 1. Espécies de Euglossini amostradas em distintos fragmentos florestais no município de Santarém, Pará, Brasil.

3.2 Abundância e riqueza de espécies de Euglossini entre os fragmentos

Existe diferença tanto na abundância ($F_{(2,24)} = 14,80$, $p < 0,001$) (Figura 2A) como na riqueza de espécies ($F_{(2,24)} = 8,259$, $p = 0,002$) (Figura 2B) de Euglossini entre os distintos

fragmentos florestais.

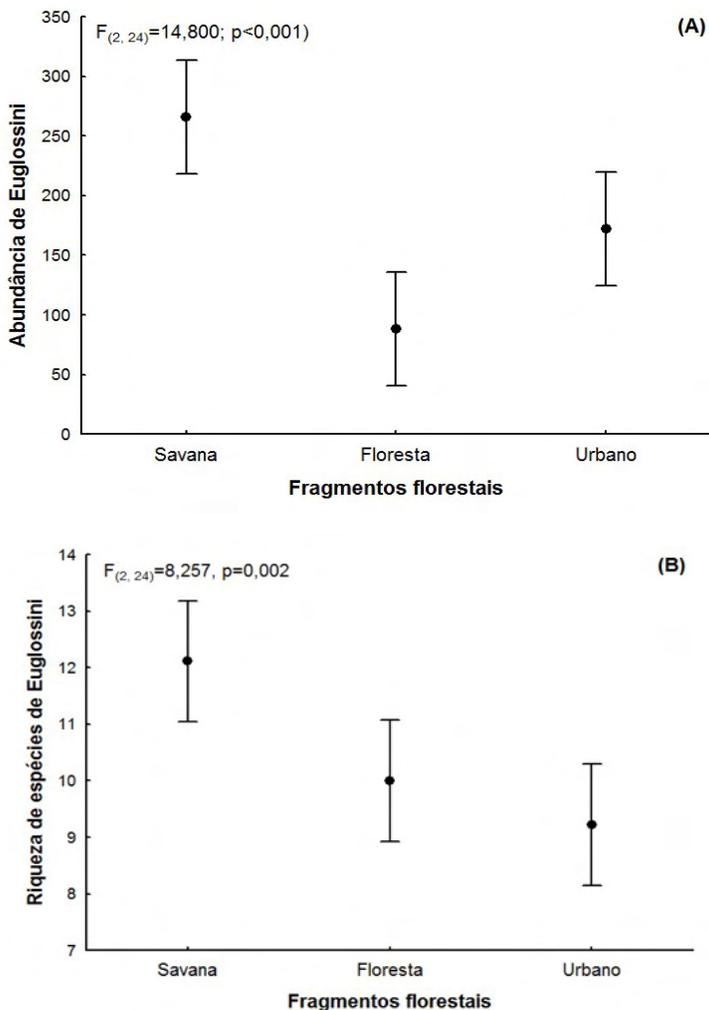


Figura 2. Comparação da (A) abundância e (B) riqueza de espécies de Euglossini entre distintos fragmentos florestais no município de Santarém, Pará, Brasil.

Segundo estudo de NASCIMENTO *et al.* (2015) há uma alta diversidade e abundância de espécie de Euglossini na vegetação nativa de Cerrado considerando que as abelhas Euglossini tenham sido descritas como indivíduos tipicamente florestais nota-se que a abundância e riqueza de espécies presentes em áreas de Cerrado é semelhante ao de áreas de floresta.

As Euglossini podem ser consideradas bioindicadores do estado de conservação natural deste ambiente, já que são espécies características de região florestal. Deve-

se levar em consideração que ambientes que possuem considerada predominância de vegetação natural ou conservadas detêm maior diversidade das abelhas Euglossini, o que não torna este caso longínquo de ocorrer (MENDES *et al.*, 2008; RAMALHO *et al.*, 2009; NEMÉSIO, 2013).

Além do mais, AGUIAR (2006) destaca o fato de que algumas espécies podem se mostrar dependentes, não apenas em relação ao grau de alteração do ambiente, mas também a sua fragmentação, levando em consideração a possibilidade de forragear em uma extensa área.

A área de Cerrado possui uma grande variedade de plantas e flores, sendo este também um influenciador para a presença de Euglossini, proporcionando uma diversificação na fauna dessas abelhas (MENDES *et al.*, 2008). Estes dados corroboram assim com os resultados obtidos em nosso estudo, no qual houve maior abundância e riqueza de espécies na área de Savana que contém características bastante similares a de Cerrado.

4 | CONCLUSÃO

Como limitações referentes ao estudo, menciona-se o fato de ainda serem escassos os estudos realizados em detrimento do tema escolhido, em geral alguns trabalhos foram realizados em áreas com vegetação característica como campina, capoeira e no Nordeste brasileiro, em áreas como manguezal, mata ciliar nas dunas do médio Rio São Francisco e dunas litorâneas, no entanto, nenhum estudo foi realizado para avaliar a diversidade de Euglossini entre distintos fragmentos florestais no município de Santarém e nem em regiões próximas, a fim de que fosse disponibilizado material bibliográfico que dispusesse de embasamento teórico.

É importante que novas pesquisas sejam realizadas, de modo que possam contribuir para o conhecimento da composição e abundância das espécies, a fim de que sejam ligados os fatores ecológicos e ambientais que estejam associados ao comportamento dos indivíduos, logo seria possível explicar tal distribuição da espécie.

Nessa premissa, pretende-se desenvolver um estudo futuro na cidade de Santarém a fim de que seja possível conhecer melhor a comunidade de abelhas das orquídeas, bem como o padrão de ocorrência de machos adultos no decorrer do ano, para que seja possível reforçar a importância da conservação deste bioma. O referido estudo contribui para o conhecimento da fauna de abelhas Euglossini no município de Santarém, levando em consideração que informações não só sobre o grupo, assim como também de outras abelhas são ainda escassas.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, W.M.A. (2006). **Comunidade de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em remanescentes de mata estacional semidecidual sobre tabuleiro no estado do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy, Ribeiro, 62 p.
- ANJOS-SILVA, E.J. (2006). **Fenologia das abelhas Euglossini Latreille (Hymenoptera: Apidae) e a variação sazonal e geográfica na escolha e preferência por iscas-odores no Parque Nacional de Chapada dos Guimarães e na Província Serrana de Mato Grosso, Brasil**. 110f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2006.
- ANJOS-SILVA, E.J. (2007). Occurrence of *Eulaema (Apeulaema) pseudocingulata* Oliveira (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) in the Platina Basin, Mato Grosso state, Brazil. **Neotropical Entomology** 36 (3): 484–486.
- ANJOS-SILVA, E.J. (2008). Discovery of *Euglossa (Euglossa) cognata* Moure (Apidae: Euglossini) in the Platina Basin, Mato Grosso state, Brazil. **Biota Neotropical** 8 (2): 79–83.
- ANJOS-SILVA, E.J. (2010). *Eufriesea pulchra* Smith (Hymenoptera: Apidae: Euglossini): Extended Geographic Distribution and Filling Gaps in Mato Grosso State, Brazil. **Neotropical Entomology** 39 (1): 133–136.
- ANJOS-SILVA, E.J. DOS & REBÊLO, J.M.M. (2006). A new species of *Exaerete* Hoffmannsegg (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) from Brazil. **Zootaxa**. 1105: 27-35.
- BECKER, P.; MOURE J.S. & PERALTA, F.J.A. (1991). More about Euglossine bees in Amazonian forest fragments. **Biotropica** 23 (4b): 586–591.
- CINTRA, R.; MAGNUSSON, W.E. & ALBERNAZ, A. (2013). Spatial and temporal changes in bird assemblages in forest fragments in an eastern Amazonian savannah. **Ecology and Evolution** 3(10): 3249-3262,
- DRESSLER, R.L. (1982). Biology of the orchid bees (Euglossini). **Annual Review of Ecology and Systematics** 13: 373–394.
- DODSON, C.H.; DRESSLER, R.L.; HILLS, H.G.; ADAMS, R.M. & WILLIAMS, N.H. (1969). Biologically active compounds in orchid fragrances. **Science** 164 (3885): 1243–1249.
- FAEGRI, K. & VAN DER PIJL, L. (1980). **The principles of pollination Ecology**. Pergamon Press, Oxford, 244 p.
- FARIA, C. (2015). **Arborização urbana**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/meio-ambiente/arborizacao-urbana/> (Acessado: 30 de janeiro de 2018).
- FERREIRA, L.S. (2013). **Vegetação em áreas urbanas: benefícios e custos associados**. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo, 2012

- FREITAS, R.F. (2009). Diversidade e sazonalidade de abelhas Euglossini Latreille (Hymenoptera: Apidae) em fitofisionomias do bioma Cerrado em Uberlândia, MG. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos naturais.
- KLINK, C.A. & MACHADO, R.B. (2005). A conservação do Cerrado brasileiro. **Mega diversidade 1** (1): 147–155.
- KNOLL, F.R.N. & PENATTI, N.C. (2012). Habitat Fragmentation Effects on the Orchid Bee Communities in Remnant Forests of Southeastern Brazil. **Neotropical Entomology 41**(5): 355–365
- MENDES, N.F.; RÊGO, M.C.M. & CARVALHO, C.C. (2008). Abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) coletadas em uma monocultura de eucalipto circundada por Cerrado Urbano, Santos, Maranhão. **Iheringia Série Zoológica 98** (3): 285–290.
- MENZEL, R. (1990). Color vision in flower visiting insects. **KFA**, Jülich.
- MICHENER, C.D. (2007). **The Bees the World**. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 992 p.
- MORATO, E.F.; CAMPOS, L.A.O. & MOURE, J.S. (1992). Abelhas Euglossini (Hymenoptera: Apidae) coletadas na Amazônia central. **Revista Brasileira de Entomologia 36** (4): 767–771.
- MOURE, J.S.; MELO, G.A.R. & FARIA, L.R.R. (2007) Tribe Euglossini. *In*: MOURE, J.S.; URBAN, D. & MELO, G.A.R. (Orgs.), Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the neotropical region. Sociedade Brasileira de Entomologia, Curitiba, Paraná, p. 214-255.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT. J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature 403** (6772): 853–858.
- NASCIMENTO, S.; CANALE, G.R. & SILVA, D.R. (2015). Abelhas euglossina (hymenoptera:apidae) associadas à Monocultura de eucalipto no cerrado matogrossense. **Revista Árvore 39** (2): 263–273.
- NEMÉSIO, A. (2009). Orchid bees (Hymenoptera: Apidae) of the Brazilian Atlantic Forest Z. **Zootaxa 2041**: 1–242.
- NEMÉSIO, A. (2013). The orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) of ‘Parque Nacional do Monte Pascoal’, ‘Parque Nacional do Descobrimento’ and three other Atlantic Forest remnants in southern Bahia, eastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology 73**(2): 437-446.
- OLIVEIRA, M.L. (1999). Sazonalidade e horário de atividade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas de terra firme na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Zoologia 16** (1): 83-90.
- OLIVEIRA-JUNIOR, J.M.B.; ALMEIDA, S.M.; RODRIGUES, L.; SILVERIO-JUNIOR, A. J. & ANJOS-SILVA, E.J. (2015). Orchid bees (Apidae: Euglossini) in a forest fragment in the ecotone Cerrado-Amazonian forest, Brazil. **Acta Biologica Colombiana 20**: 67-78.
- POWELL, A.H. & POWELL, G.V.N. (1987). Population dynamics of male Euglossine bees in Amazonian forest fragments. **Biotropica 19** (2): 176–179.

RAMALHO, A.V.; GAGLIANONE, M.C. & OLIVEIRA, M.L. (2009). Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** 53: 95–101.

RAMÍREZ, S.; DRESSLER, R.L. & OSPINA, M. (2002). Abejas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) de la región neotropical: listado de especies con notas sobre su biología. **Biota Colombiana** 3 (1): 7–118.

REBÊLO, J.M.M. & GARÓFALO, C.A. (1991). Diversidade e sazonalidade de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) e preferências por iscas-odores em um fragmento de floresta no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** 19; 51 (4): 787–799.

SINGER, R.B. (2004). **Orquídeas Brasileiras e Abelhas**. Disponível em: www.webbee.org.br (Acessado: 25 de janeiro de 2017).

SCOGIN, R. (1983). Visible floral pigments and pollinators, p. 160–172. In: C.E. JONES & R.J. LITTLE, (Ed.). **Handbook of experimental pollination biology**. Scientific and Academic Editons, New York.

VOGEL, S. (1966). Parfümsammelnde bienen als bestäuber von orchidace en und Gloxinia. **Österreichische Botanische Zeitschrift** 113: 302–361.

CAPÍTULO 2

ABELHAS-SEM-FERRÃO EM SISTEMAS DE MELIPONICULTURA NO ESTADO DE MATO GROSSO, BRASIL

Data de aceite: 10/01/2022

Data de submissão: 07/10/2021

Diôgo Januário da Costa Neto

Mestre em Ecologia de Ecótonos, Universidade Federal do Tocantins
Porto Nacional, Tocantins
<https://orcid.org/0000-0002-4379-5670>

RESUMO: A meliponicultura é uma atividade que consiste na criação de abelhas nativas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) em ninhos artificiais para a obtenção de diferentes produtos da colmeia (mel, própolis, pólen fermentado, cera, etc.), sendo uma prática com grande valor ecológico, econômico e social, que remota do período pré-colombiano. O objetivo desse estudo foi realizar um levantamento de sistemas de meliponicultura existentes no estado de Mato Grosso, região Centro-Oeste do Brasil, para conhecer os táxons de abelhas manejadas, as finalidades da criação e as plantas utilizadas como pasto melipônico. Foram realizadas entrevistas com 29 meliponicultores e um técnico da Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural de 17 municípios. As abelhas-sem-ferrão mais frequentes e com maior número de ninhos em sistemas de meliponicultura de Mato Grosso são: jataí (*Tetragonisca angustula*), mandaguari (*Scaptotrigona* sp.), marmelada (*Frieseomelitta* sp.), urucu-amarela (*Melipona seminigra*) e irai (*Nannotrigona punctata*). Dentre as finalidades

da meliponicultura estão a conservação de espécies, o passatempo, o consumo dos produtos da colmeia, a comercialização futura, a polinização e a educação ambiental. 19 criadores realizaram a plantação de espécies vegetais para o forrageamento das abelhas, sendo ora-pro-nóbis (*Pereskia* sp.), amor-agarradinho (*Antigonon leptopus*), coroa-de-cristo (*Euphorbia milii*) e jabuticaba (*Plinia peruviana*) as mais frequentes. A criação de abelhas-sem-ferrão no estado de Mato Grosso constitui-se como uma prática para a conservação de espécies, tendo em vista as ações de resgates de enxames em situação de risco, e há um desejo dos criadores em comercializar futuramente os produtos da colmeia. A perda de enxames em áreas urbanas revela falhas no manejo e outras dificuldades para manter ninhos nas cidades. Com isso, é preciso promover ações para a capacitação de recursos humanos para o manejo eficiente das colmeias e propiciar ambientes para a troca de experiências entre criadores e a comunidade científica.

PALAVRAS-CHAVE: Abelhas nativas brasileiras; Conservação de espécies; Criação racional de abelhas; Meliponíneos; Pasto melipônico.

STINGLESS BEES IN MELIPONICULTURE SYSTEMS IN THE STATE OF MATO GROSSO, BRAZIL

ABSTRACT: Meliponiculture is an activity that consists of native stingless bees beekeeping (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) in artificial nests to obtain different hive products (honey, propolis, fermented pollen, wax, etc.), being a practice with great ecological, economic and

social value, which dates back to the pre-Columbian period. The objective of this study was to carry out a survey of meliponiculture systems existing in the state of Mato Grosso, in the Midwest region of Brazil, to know the taxa of managed bees, the purposes of breeding and the plants used as meliponiculture pasture. Interviews were conducted with 30 meliponiculturists and a technician from the Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural from 17 municipalities. The most frequent stingless bees with the highest number of nests in meliponiculture systems in Mato Grosso are jataí (*Tetragonisca angustula*), mandaguari (*Scaptotrigona* sp.), marmelada (*Frieseomelitta* sp.), uruçú-amarela (*Melipona seminigra*) and iraiá (*Nannotrigone punctata*). Among the purposes of meliponiculture are species conservation, hobby, the consumption of hive products, future commercialization, pollination and environmental education. 19 breeders planted plant species for the foraging of bees, being ora-pro-nóbis (*Pereskia* sp.), amor-agarradinho (*Antigonon leptopus*), coroa-de-cristo (*Euphorbia milii*) and jabuticaba (*Plinia peruviana*) as more frequently. The meliponiculture in the state of Mato Grosso is a practice for the conservation of species, considering the actions of rescuing swarms at risk, and there is a desire of breeders to market the hive's products in the future. The loss of swarms in urban areas reveals management failures and other difficulties in maintaining nests in cities. Thus, it is necessary to promote actions to train human resources for the efficient management of hives and favorable environments for the exchange of experiences between breeders and the scientific community.

KEYWORDS: Brazilian native bees; Species conservation; Stingless bee keeping; Meliponines; Meliponicultural pasture.

11 INTRODUÇÃO

A meliponicultura é uma atividade que consiste na criação de abelhas nativas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) em ninhos artificiais, onde o meliponicultor, ou criador de abelhas-sem-ferrão, retira os enxames do local de nidificação, que pode ser em cavidade de troncos de árvores, em muros, no solo, etc, e os transfere para ninhos artificiais, o que facilita o manejo das colmeias para a obtenção dos produtos do ninho, tais como o mel, o pólen fermentado, a própolis e a cera (VENTURIERI, 2008). Essa atividade já era praticada pelos povos nativos pré-colombianos, sendo mantida atualmente no território brasileiro por comunidades tradicionais e agricultores familiares (COSTA *et al.* 2012; SILVA & PAZ, 2012; RAMOS & SILVA, 2021).

As abelhas nativas sem ferrão são os polinizadores naturais das espécies vegetais que ocorrem nas regiões tropicais e subtropicais do planeta, por serem forrageiras do pólen e néctar das angiospermas (JONES, 2013). No Brasil, o mel de abelhas-sem-ferrão era a principal fonte de adoçante para os povos nativos existentes no território antes da introdução da abelha-europeia, *Apis mellifera*, e da cana-de-açúcar no ano de 1839 (NOGUEIRA-NETO, 1997; RAMOS & SILVA, 2021). Essas abelhas diferem da europeia por apresentarem uma estrutura nas tíbias das pernas traseiras das operárias, a corbícula, que é utilizada para transportar recursos para dentro da colmeia e por não possuírem ferrão funcional nas fêmeas campeiras (NOGUEIRA-NETO, 1997). Além disso, as abelhas-sem-

ferrão apresentam uma grande diversidade na estrutura do corpo, no comportamento, entre outras características, sendo conhecidas cerca de 512 espécies no mundo, destas, 244 ocorrem no Brasil e 95 no estado de Mato Grosso (PEDRO, 2014; ENGEL & RASMUSSEN, 2020; SANTOS, 2021).

Os produtos do ninho de abelhas-sem-ferrão podem ser utilizados para finalidades diversas. Além do consumo e a fabricação de bebidas fermentadas, o mel de algumas espécies apresenta propriedades medicinais, sendo utilizado no tratamento de enfermidades e produção de cosméticos; o pólen armazenado e as larvas são utilizados como fonte de proteína; a cera é utilizada para a produção de cosméticos e no artesanato (MODRO *et al.* 2009; FERREIRA *et al.* 2010; APODONEPA & BARRETO, 2015). Com isso, os sistemas de meliponicultura podem ter finalidades diversas, tais como o consumo e comercialização dos produtos da colmeia, na polinização de culturas agrícolas e em áreas de reflorestamento, no resgate de colmeias em situação de risco para a conservação de espécies, entre outras (SILVA & PAZ, 2012; RAMOS & SILVA, 2021).

No Brasil, a meliponicultura é regida pela resolução nº496 de 2020 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que disciplina o uso e o manejo sustentável de abelhas nativas sem ferrão. A maioria dos estados da federação do Brasil apresentam regulamentação específica (SANTOS *et al.* 2021), e atualmente o estado de Mato Grosso apresenta um projeto de lei nº674/2021.

Ao contrário da apicultura, a criação da abelha-europeia *Apis mellifera*, que exige cuidados especiais e equipamentos sofisticados para o manuseio, a criação de abelhas-sem-ferrão é bastante viável em áreas urbanas para muitas espécies, devido à ausência de ferrão funcional nas fêmeas campeiras. No entanto, para manter ninhos de diferentes espécies em ecossistemas urbanos, é preciso ter uma variedade de espécies vegetais para suprir as demandas de pólen, néctar, resinas e outros materiais para a construção e manutenção dos ninhos (SILVA & PAZ, 2012). Assim, a plantação de um pasto meliponícola, espécies vegetais que oferecem pólen e néctar para as abelhas, nas proximidades do meliponário deve ser um dos cuidados a ser considerado pelos meliponicultores para evitar a perda de colmeias, que é uma realidade reportada por Castilhos *et al.* (2019) em sistemas de meliponicultura de todo o Brasil.

O estado de Mato Grosso, localizado na região Centro-Oeste do Brasil, apresenta uma extensão territorial de 903.207,050 km² (IBGE, 2021a), com 50% do território na região do bioma Amazônia, 38,29% na região do bioma Cerrado e 11,71% na região do bioma Pantanal. O estado é o principal polo agrícola do país que apresentou 16,8 milhões de hectares de área colhida no ano de 2020, e vem expandindo as áreas plantadas (IBGE, 2021b), sendo também um dos maiores aplicadores de agrotóxicos por área cultivada no Brasil (MORAES, 2019). Isso representa grande periculosidade ambiental para as abelhas que nidificarem próximas às áreas com aplicação de pesticidas, pois estes causam distúrbios no comportamento das abelhas, até em baixas concentrações (MONQUERO & OLIVEIRA,

2018). Além disso, o estado de Mato Grosso respondeu por 12% das áreas desmatadas no Brasil no ano de 2020 (PROJETO MAPBIOMAS, 2021a), e somado a tudo isso, ocorrem queimadas naturais e antrópicas que atingem milhares de hectares por ano (PROJETO MAPBIOMAS, 2021b), o que representa a morte de enxames, a perda de habitat e de recursos para as abelhas nativas. Com isso, a criação de abelhas-sem-ferrão torna-se uma estratégia para a conservação das espécies, principalmente em municípios em regiões de transição entre biomas, pois segundo Marques et al. (2020) são as áreas menos protegidas pela legislação ambiental e conseqüentemente as mais afetadas pelo desmatamento.

Esse estudo apresenta um levantamento de meliponários existentes no estado de Mato Grosso, para conhecer os táxons de abelhas manejadas, as finalidades da criação e as plantas utilizadas para auxiliar na alimentação das colmeias.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado entre os anos de 2017 e 2021 por meio de entrevistas estruturadas com criadores de abelhas-sem-ferrão de 17 municípios do estado de Mato Grosso, sendo 11 municípios localizados em regiões de transição entre dois ou mais biomas, segundo a delimitação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Tabela 1).

Inicialmente, foram contatadas as unidades regionais da Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (EMPAER) (ver no site: <http://www.empaer.mt.gov.br/mapa-de-unidades>) para solicitar o contato dos agricultores criadores de abelhas-sem-ferrão a quem prestam serviços. Após a entrevista com os criadores indicados pela EMPAER, foram entrevistados outros criadores indicados pelos entrevistados, totalizando 29 entrevistas com criadores e uma entrevista com um técnico da EMPAER que ofereceu as informações de três criadores que não apresentavam um telefone de contato. Os criadores apresentam entre 6 meses a 22 anos de experiência com a criação de abelhas sem ferrão, sendo 2 duas pessoas do sexo feminino e 30 pessoas do sexo masculino.

As entrevistas foram realizadas por telefone e pelo aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas WhatsApp, sendo realizadas visitas em meliponários de Cuiabá, Santo Antônio do Leveger e Poconé.

As questões utilizadas na entrevista foram: 1) Quais espécies de abelhas-sem-ferrão e quantas caixas possui no meliponário? 2) Qual a finalidade de criar as espécies de abelhas existentes no meliponário? 3) Há quanto tempo cria abelhas-sem-ferrão? 4) O meliponário fica localizado na zona rural ou urbana? 5) Você plantou espécies vegetais para auxiliar na alimentação das abelhas?

A correspondência taxonômica do nome comum das abelhas-sem-ferrão informada pelos entrevistados foi consultada na literatura (FERNANDES *et al.* 2012; VILLAS-BÔAS, 2012; HEIDMANN & WOBETO, 2019).

A correspondência taxonômica do nome comum das plantas utilizadas pelos

criadores para o forrageamento das abelhas foi consultada na plataforma Flora do Brasil 2020 (ver no site: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/>), sendo a busca realizada pelo filtro nome popular.

Nº	Município	Coordenada geográfica	Bioma**	Número de entrevistados
1	Alto Araguaia	17°18'53"S, 53°12'05"W	Cerrado	1
2	Cáceres	16°04'25.7"S, 57°39'38.7"W	Amazônia- Cerrado-Pantanal	5
3	Conquista D'Oeste	14°32'06.3"S, 59°32'45.5"W	Amazônia- Cerrado	1
4	Cuiabá	15°36'09.5"S, 56°03'43.5"W	Cerrado	3
5	Glória D'Oeste	15°46'02.7"S, 58°18'46.9"W	Amazônia- Pantanal	1
6	Guarantã do Norte	9°57'36.1"S, 54°54'46.8"W	Amazônia	1
7	Jauru	15°20'14.6"S, 58°52'13.3"W	Amazônia- Cerrado	1
8	Lucas do Rio Verde	13°03'37.0"S, 55°54'41.3"W	Amazônia- Cerrado	1
9	Nova Mutum	13°47'42.6"S, 56°04'24.4"W	Amazônia- Cerrado	1
10	Poconé	16°14'52.9"S, 56°37'19.5"W	Cerrado-Pantanal	1
11	Rondonópolis	16°27'55.2"S, 54°36'59.1"W	Cerrado	1
12	Santo Antônio do Leveger	15°50'13.3"S, 56°06'04.7"W	Cerrado-Pantanal	1
13	Sinop	11°50'34.6"S, 55°31'43.4"W	Amazônia	4
14	Sorriso	12°33'11.0"S, 55°41'51.2"W	Amazônia- Cerrado	1
15	Tangará da Serra	14°37'23.2"S, 57°28'56.7"W	Amazônia- Cerrado	6
16	Várzea Grande	15°40'51.1"S, 56°07'01.8"W	Cerrado	1
17	Vila Rica	10°00'40.3"S, 51°07'20.7"W	Amazônia- Cerrado	1*

Tabela 1. Lista de municípios do Estado de Mato Grosso, Brasil em que foram localizados os criadores de abelhas sem ferrão.

Fonte: Diôgo Januário da Costa Neto * técnico da EMPAER forneceu informações de três criadores.

**O bioma dos municípios foi determinado de acordo com a classificação do IBGE (ver no site: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sintese/mt?indicadores=77861>).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Abelhas manejadas e as finalidades da meliponicultura

No estado de Mato Grosso, são criados cerca de 19 táxons de abelhas-sem-ferrão em sistema de meliponicultura, sendo as com maior frequência e maior número de ninhos as abelhas: jatai (204), mandaguari (21), marmelada (24), urucu boca de renda (15) e irai (18) (Tabela 2). 18 criadores apresentam ninhos em áreas urbanas, nove criadores em áreas rurais e cinco criadores em áreas urbanas e rurais. As finalidades da meliponicultura são a conservação (13), o passatempo/lazer (12), o consumo dos produtos do ninho (9), a comercialização futura (8), a polinização (1) e a educação ambiental (1).

Nome comum	Designação taxonômica	Número de ninhos	Município*	FR (%)	Ab (%)
monduri	<i>Melipona asilvai</i>	4	12	5,88	1,17
guaraipo	<i>Melipona bicolor</i>	2	13	5,88	0,59
uruçu-cinzenta, tiúba	<i>Melipona fasciculata</i>	3	4, 12	11,76	0,89
monduri-de-Mato-Grosso	<i>Melipona favosa</i>	4	4, 10	11,76	1,17
mandaçaia-pantaneira	<i>Melipona orbignyi</i>	1	2	5,88	0,29
mandaçaia	<i>Melipona quadrifasciata</i>	6	17	5,88	1,76
uruçu-amarela	<i>Melipona rufiventris</i>	8	4, 10, 12	17,64	2,35
uruçu-boca-de-renda	<i>Melipona seminigra</i>	15	4, 5, 6, 7, 12, 13, 15	41,17	4,4
mombucão	<i>Cephalotrigona capitata</i>	4	2	5,88	1,17
moça-branca	<i>Frieseomelitta doederleini</i>	8	16	5,88	2,35
moça-preta	<i>Frieseomelitta silvestre</i>	6	4, 15	11,76	1,76
marmelada	<i>Frieseomelitta</i> sp.	24	2, 5, 8, 9, 13, 14, 15	41,17	7,04
lambe-olho	<i>Leurotrigona muelleri</i>	2	10	5,88	0,59
irai	<i>Nannotrigona punctata</i>	18	2, 4, 7, 12, 14, 15	35,29	5,28
boca-de-sapo	<i>Partamona helleri</i>	4	15	5,88	1,17
mirim-droryana	<i>Plebeia droryana</i>	1	8	5,88	0,29
mirim-guaçu	<i>Plebeia remota</i>	1	2	5,88	0,29
canudo, mandaguari, tubiba	<i>Scaptotrigona</i> sp.	21	2, 4, 5, 9, 10, 11, 13, 14	47,06	6,16
borá	<i>Tetragona</i> sp.	7	2, 6, 10	17,64	2,05
jatai, angelita	<i>Tetragonisca angustula</i>	204	todos	100	59,82

Tabela 2. Lista táxons de abelhas sem ferrão, com nome comum e município de ocorrência, que são criadas em sistemas de meliponicultura no Estado de Mato Grosso, Brasil. Por ordem alfabética da designação taxonômica.

Fonte: Diôgo Januário da Costa Neto *o número correspondente do município está na tabela 1. FR = frequência relativa de ninhos, Ab = abundância relativa de ninhos.

As abelhas-sem-ferrão manejadas em sistemas de meliponicultura no Mato Grosso é semelhante às manejadas em outros estados e regiões do Brasil. No estado do Tocantins, região Norte do Brasil, as espécies *Tetragonisca angustula*, *Melipona fasciculata*, *Scaptotrigona tubiba* e *Melipona flavolineata* são as que apresentam maior frequência (COSTA-NETO *et al.* 2016). No estado da Bahia, região Nordeste do Brasil, as espécies mais frequentes são: *Tetragonisca angustula*, *Melipona scutellaris*, *Melipona mondury*, *Melipona marginata* e *Melipona mandacaia* (LAZARINO *et al.* 2021). Nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, região Nordeste do Brasil, as espécies mais frequentes são: *Melipona subnitida*, *Frieseomellita* sp., *Plebeia* sp., *Scaptotrigona* sp., *Melipona scutellaris* e *Melipona asilvae* (DANTAS *et al.* 2020). No estado de São Paulo, região Suldeste do Brasil, as espécies mais frequentes são: *Tetragonisca angustula*, *Melipona quadrifasciata*, *Scaptotrigona* sp. e *Plebeia* sp. (BARBIÉRI JÚNIOR & FRANCOY, 2018).

A diferença na composição, frequência e abundância de espécies de abelhas-sem-ferrão manejadas no estado de Mato Grosso em relação a outros estados pode estar relacionada com as finalidades da meliponicultura. No Tocantins, as finalidades da meliponicultura são: comercialização de produtos, preservação e conservação, consumo, serviços ambientais, hobby, instrutoria e pesquisa (COSTA NETO *et al.* 2017). Na Bahia, as finalidades da meliponicultura são a comercialização de produtos, a conservação e o lazer (LAZARINO *et al.* 2021). Nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, as finalidades da meliponicultura são: lazer, renda extra, consumo e preservação (DANTAS *et al.* 2020). No estado de São Paulo, as finalidades da meliponicultura são: preservação, diversão, educação ambiental, consumo, comercialização, polinização, terapia e pesquisa (BARBIÉRI JÚNIOR & FRANCOY, 2018).

Outros estudos reportam diferentes finalidades no uso de produtos do ninho de abelhas-sem-ferrão no Estado de Mato Grosso. Modro *et al.* (2009) relatam a utilização do mel da abelha jataí (*Tetragonistica angustula*) por comunidades de diferentes municípios da região do Médio Araguaia para o consumo, fabricação de cosmético e uso medicinal. Ferreira *et al.* (2010) relatam o consumo de mel, da cria e do pólen de diferentes espécies de abelhas-sem-ferrão pela comunidade indígena Kaiabi, localizada no Parque Nacional do Xingu. Nessa comunidade, o mel das espécies *Melipona oblitescens* e *T. angustula* são utilizados para fins medicinais, e a cera de *M. oblitescens* é utilizada para fins de artesanato. Apodonepa & Barreto (2015) também reportam o uso medicinal do mel de *T. angustula* pela comunidade indígena Umutina, localizada no município de Barra do Bugres.

Antes de consumir o mel e outros produtos de abelhas-sem-ferrão, é preciso observar o forrageamento das abelhas campeiras, que varia com a espécie e algumas apresentam hábitos anti-higiênicos (NOGUEIRA-NETO, 1997). Isso porque, durante a busca por alimento e outros materiais para a construção e manutenção do ninho, as abelhas podem levar fezes humanas e de outros vertebrados para dentro dos potes de alimento, que podem ser prejudiciais à saúde humana. Inclusive os indígenas, que consomem o

mel da abelha *Melipona oblitescens*, já observaram as abelhas coletando fezes de onça. Além disso, estudos reportam a vetorização de microrganismos por diferentes espécies de abelhas-sem-ferrão que podem ser transportados para dentro do ninho (MORAIS *et al.* 2013; COSTA NETO & MORAIS, 2020).

Alguns criadores de abelhas-sem-ferrão de Mato Grosso deixaram de criar abelhas devido a perdas de colmeias e/ou por motivo de doação para outros criadores. Esses criadores foram entrevistados em 2017 e 2021, e foram excluídos da tabela 2. Um criador do município de Sinop-MT relatou que desde os 6 anos de idade teve caixinhas de abelhas nativas. No ano de 2017, quando realizei o primeiro contato, já era meliponicultor há 17 anos. Ele tinha o hábito de resgatar enxames em situação de risco do desmatamento e queimadas para conservar as espécies, também tinha muitos projetos em mente como a instalação de meliponários em escolas municipais e na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop. No entanto, quando realizei um segundo contato no ano de 2021, ele relatou que não era mais um meliponicultor devido a problemas com a perda de colmeias e doou as que restaram, sendo as espécies *Tetragonisca angustula angustula* (jataí), *Tetragonisca angustula fiebrigi* (jataí), *Friesomelitta varia* (marmelada), *Scaptotrigona polysticta* (benjoí) e *Melipona* sp. (Uruçu). Outro relato, é de um criador do município de Lucas do Rio Verde-MT, que se desfez das colmeias devido a problemas com o “fumacê” da prefeitura nas vias públicas, que consiste no lançamento de uma “nuvem de fumaça” com baixas concentrações de agrotóxicos para o controle de populações de mosquitos vetores de doenças, ele tinha colmeias das espécies *Tetragonisca angustula*, *Friesomelitta varia* e *Plebeia* sp. (mirim). Em Sorriso-MT, um meliponicultor também deixou de criar abelhas devido à falta de tempo, ele tinha colmeias de *Scaptotrigona* sp. (mandaguari), *Nannotrigona testaceicornis* (iraí), *Tetragonisca angustula* e *Friesomelitta* sp.

A perda de colmeias é uma realidade em meliponários de diferentes regiões do Brasil, entre as causas mais comuns estão o uso de pesticidas, falhas no manejo e os serviços municipais de combate a mosquitos vetores de doenças (CASTILHOS *et al.* 2019). No estado de Mato Grosso, além dos relatos de criadores que deixaram de criar abelhas-sem-ferrão, houveram relatados de outros criadores que perderam alguns ninhos, mas continuam com a meliponicultura. Esses criadores foram entrevistados em 2017 e 2021, e estão incluídos na tabela 2. Um criador do município de Jauru-MT relata que teve problemas com a planta Nim indiano (*Azadirachta indica*), sendo uma espécie exótica, originária do sudeste do continente asiático, bastante comum em ornamentação de vias públicas, sendo considerada tóxica para as abelhas; um criador do município de Glória D'Oeste-MT relata que teve perdas por causas desconhecidas na zona urbana e transferiu-os para a zona rural; um criador do município de Cuiabá-MT relata problemas com a espécie *Lestrimelitta* sp. (limãozinho), que é uma espécie de abelha que ataca enxames de outras espécies para coletar pólen e mel, e acaba “matando” o enxame; um criador do município de Nova Mutum-MT relata perda de colmeias por envenenamento na vizinhança.

Nesse sentido, ações que visem a capacitação de pessoal para a criação de abelhas nativa em ambientes urbanos precisam ser realizadas, sendo importante criar ambientes que propiciem a troca de experiência entre criadores e a comunidade científica. Segundo alguns manuais sobre a criação de abelhas-sem-ferrão (NOGUEIRA-NETO, 1997; VENTURIERE, 2008; VILLAS-BÔAS, 2012), os cuidados com o manejo envolve a não instalação de meliponários próximos a áreas contaminadas com pesticidas, tendo em vista que, mesmo em concentrações não letais, causam distúrbios no comportamento das abelhas (MONQUERO & OLIVEIRA, 2018); o tratamento de doenças da colmeia; a realização do controle de inimigos naturais como a mosca forídeo (Phoridae), predadores e outras espécies de abelhas saqueadoras como a limãozinho (*Lestrimelitta* sp.); a realização do distanciamento espacial dos ninhos de espécies competidoras, para evitar a enxameação devido à competição intensa entre abelhas de ninhos diferentes; a realização da alimentação artificial em épocas de escassez de recursos florais; a plantação de um pasto meliponícola, entre outras.

3.2 Pasto meliponícola

Dos 30 entrevistados, há relatos de 19 criadores (14 em áreas urbanas e 5 em áreas rurais) que realizaram a plantação de espécies vegetais para a alimentação das abelhas, sendo informados 44 táxons vegetais de diferentes famílias botânicas, sendo as mais frequentes: ora-pro-nóbis (*Pereskia* sp.), amor-agarradinho (*Antigonon leptopus*), coroa-de-cristo (*Euphorbia milii*) e jabuticaba (*Plinia peruviana*) (Tabela 3).

Nº	Nome comum	Família Botânica	Espécie	Frequência
1	ora-pro-nóbis	Cactaceae	<i>Pereskia</i> sp.	7
2	amor-agarradinho	Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	7
3	coroa-de-cristo	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia milii</i>	5
4	jabuticaba	Myrtaceae	<i>Plinia peruviana</i>	5
5	acerola	Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	4
6	fruto-do-sabiá*	Solanaceae	<i>Lochroma arborescens</i>	3
7	manjeriço	Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i>	3
8	coqueiro	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	2
9	goiaba	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	2
10	ipê-branco	Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp.	2
11	ipê-de-jardim*	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	2
12	mangueira	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	2
13	margaridão*	Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	2
14	moringa	Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i>	2
15	onze-horas*	Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i>	2
16	pitanga	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	2

17	romã	Lyrthraceae	<i>Punica granatum</i>	2
18	açaí	Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i>	1
19	angico	Fabaceae	<i>Mimosa hebecarpa</i>	1
20	aroeira	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	1
21	assa-peixe	Asteraceae	<i>Vernonieae</i>	1
22	banana	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	1
23	boldo-de-jardim	Lamiaceae	<i>Plectranthus barbatus</i>	1
24	café	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	1
25	caju	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	1
26	capixingui*	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	1
27	cipó-uva	Sapindaceae	<i>Serjania laruotteana</i>	1
28	girassol	Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i>	1
29	glória-da-manhã	Convolvulaceae	<i>Ipomeia violacea</i>	1
30	lágrima-de-cristo	Lamiaceae	<i>Clerodendrum thomsoniae</i>	1
31	laranjeira	Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	1
32	limão	Rutaceae	Citrus x limon	1
33	mamão	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	1
34	margarida-amarela	Asteraceae	<i>Rudbeckia hirta</i>	1
35	mirindiba-bagre	Lythraceae	<i>Lafoensia vandelliana</i>	1
36	mogno	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	1
37	peroba	Bignoniaceae	<i>Paratecoma peroba</i>	1
38	pimenta	várias	várias	1
39	poncã	Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	1
40	primavera	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea</i> sp.	1
41	rosa-do-deserto	Apocynaceae	<i>Adenium obesum</i>	1
42	roseira	Rosaceae	<i>Rosa centifolia</i>	1
43	tomateiro	Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	1
44	urucum	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	1

Tabela 3. Lista de plantas, com nome comum e científico, utilizadas em sistemas de meliponicultura no Estado de Mato Grosso, Brasil. Por ordem de frequência.

Fonte: Diôgo Januário da Costa Neto * o nome comum não consta na Flora do Brasil 2020, sendo os nomes consultados no site de busca google.com e a validade dos nomes das espécies correspondentes verificadas na Flora do Brasil 2020.

Mais 80% dos táxons vegetais, utilizados pelos criadores de abelhas-sem-ferrão no estado de Mato Grosso, estão presentes apenas na casa de 1-2 entrevistados (6%), representando uma grande quantidade de espécies vegetais com baixa frequência. Para um sistema de meliponicultura com uma grande quantidade de caixas, é preciso ter uma boa quantidade e abundância de espécies vegetais em atividade de florescimento em diferentes épocas do dia e do ano nas proximidades do meliponário, tendo em vista que a

atividade de forrageamento das abelhas é maior quando os recursos estão mais próximos, ou seja, uma maior quantidade de abelhas de um mesmo ninho estará coletando recursos para a colmeia (VAN NIEUWSTAT & IRAHETA, 1996). Além disso, pode existir competição intra e interespecífica se as abelhas campeiras coletarem num mesmo indivíduo vegetal, nesse caso as abelhas de espécies menos competitivas podem gastar mais tempo e energia para coletar recursos e produzir menos mel e pólen fermentado, e até mesmo enxamearem para outros locais para evitar a competição (JOHNSON & HUBBELL, 1974).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de abelhas-sem-ferrão no estado de Mato Grosso constitui-se como uma prática para a conservação de espécies, tendo em vista as ações de resgate de enxames em situações de risco como o desmatamento e queimadas, e há um desejo dos criados em comercializar futuramente os produtos da colmeia.

A perda de enxames em áreas urbanas revela falhas no manejo e outras dificuldades para manter ninhos nas cidades. Com isso, é preciso criar ações que promovam a capacitação de recursos humanos para o manejo eficiente das colmeias e propiciar ambientes para a troca de experiências entre os criadores e a comunidade científica.

Como perspectiva futura, o estado poderia investir em estratégias para a redução de áreas agrícolas que utilizam pesticidas e introduzir a meliponicultoras nesses ambientes, para conciliar o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

REFERÊNCIAS

APODONEPA, L. A.; BARRETO, M. R. **Conhecimento etnoentomológico na comunidade indígena Umutina (Mato Grosso, Brasil)**. *Etnobiologia*, v. 13, n. 3, p. 68-79, 2015.

BARBIÉRY JÚNIOR, C.; FRANCOY, T. M. **Caracterização da meliponicultura e do perfil do meliponicultor no estado de São Paulo: ameaças e estratégias de conservação de abelhas sem ferrão**. 2018. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100136/tde-17082018-123129/publico/BARBIERI.pdf>. Acesso em 5 out. 2021

CASTILHOS, D.; BERGAMO, G. C.; GRAMACHO, K. P.; GONÇALVES, L. S. **Bee colony losses in Brazil: a 5-year online survey**. *Apidologie*, v. 50, p. 263–272, 2019.

COSTA NETO, D. J.; COSTA, E. S. S.; Oliveira, D. P. **A meliponicultura no estado do Tocantins: aspectos ambientais, econômicos e sociais**. *Mensagem doce*, n. 141, 2017.

COSTA NETO, D. J.; MORAIS, P. B. **The vectoring of *Starmerella* species and other yeasts by stingless bees in a Neotropical savanna**. *Fungal Ecology*, v.47, 100973, 2020.

COSTA-NETO, D. J.; VALADARES, M. S.; SILVA-COSTA, E. S.; SOUTO, J. N. **Levantamento da fauna de abelhas sem ferrão no estado do Tocantins**. *Acta Biológica Catarinense*, v. 3, n. 2, p. 138-148, 2016.

COSTA, T. V.; FARIAS, C. A. G.; BRANDÃO, C. S. **Meliponicultura em comunidades tradicionais do Amazonas**. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 7, n. 3, p. 106-115, 2012.

DANTAS, M. C. A. M.; BATISTA, J. L.; DANTAS, P. A. M.; DANTAS, I. M.; DIAS, V. H. P.; ANDRADE FILHO, F. C.; MOREIRA, J. N.; MIELEZRSKI, G. L. N.; SILVA, M. G.; MAIA, A. G.; MEDEIROS, A. C.; MARACAJÁ, P. B. **Abelhas sem ferrão e seu potencial socio econômico nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte**. Research, Society and Development, v. 9, n. 10, e3309107939, 2020.

ENGEL, M. S.; RASMUSSEN, C. Corbiculate Bees. *In*: STARR, C. K. (eds) **Encyclopedia of Social Insects**. Cham: Springer, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-90306-4_30-1

FERNANDES, A.; SAMPAIO, W. M. S.; BARTH, A.; ROCHA, M. P. **Abelhas encontradas no sudoeste de Mato Grosso, Brasil**. Evolução e Conservação da Biodiversidade, v. 3, n. 2, p. 68-71, 2012.

FERREIRA, M. N.; BALLESTER, W. C.; DORVAL, A.; COSTA, R. B. **Conhecimento tradicional dos Kaiabi sobre abelhas sem ferrão no Parque Indígena do Xingu, Mato Grosso, Brasil**. Revista Tellus, v. 10, n. 19, p. 129-144, 2010.

HEIDMANN, A.; WOBETO, C. **Abelhas sem ferrão capturadas e resgatadas na Amazônia Meridional e implantação de meliponários de pesquisa**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, 2019. Disponível em: <https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/924/1/TCC-2018-ADILSON%20HEIDMANN.pdf>. Acesso em 5 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **Mato Grosso**. IBGE, 2021a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/panorama>. Acesso em: 5 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **Produção agrícola municipal 2021**. IBGE, 2021b. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2020_v47_br_informativo.pdf. Acesso em: 5 out. 2021.

JOHNSON, L. K.; HUBBELL, S. P. **Aggression and competition among stingless bees: field studies**. Ecology, v. 55, n. 1, p. 120-127, 1974.

JONES, R. Stingless Bees: A Historical Perspective. *In*: Vit, P.; Pedro, S.; Roubik, D. (eds). **Pot-Honey**. New York, NY: Springer, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4960-7_14

LAZARINO, L. C.; BRITO, M. G.; AFFONSO, P. R. A. M.; CARMO, I. E.; SÁ NETO, R. J.; WALDSCHMIDT, A. M. **Meliponicultura: potencialidades e limitações para a conservação de abelhas nativas e redução da pobreza**. Diversitas Journal, v. 6, n. 2, p. 2217-2236, 2021.

MARQUES, E. Q.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; MARIMON, B. S.; MATRICARDI, E. A. T.; MEWS, H. A.; COLLI, G. R. **Redefining the Cerrado-Amazonia transition: implications for conservation**. Biodiversity na Conservation, v. 29, p. 1501-1517, 2020.

MODRO, A. F. H.; SOUZA, S.; ABURAYA, F. H.; MAIA, E. **Conhecimento dos moradores do médio Araguaia, Estado do Mato Grosso, sobre a utilidade de produtos de abelhas (Hymenoptera, Apidae)**. Acta Scientiarum, v. 31, n. 4, p. 421-424, 2009.

MONQUERO, P. A.; OLIVEIRA, A. S. **Os herbicidas causam impactos na sobrevivência e desenvolvimento de abelhas?** Revista brasileira de herbicidas, v. 17, n. 1, p. 95-105, 2018.

MORAIS, P. B.; CALAÇA, P. S. S. T.; ROSA, C. A. Microorganisms Associated with Stingless Bees. *In*: Vit, P.; Pedro, S.; Roubik, D. (eds). **Pot-Honey**. New York, NY: Springer, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4960-7_11

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo-SP: Editora Nogueirapis, 1997.

PEDRO, S. R. M. **The singless bee fauna in Brazil (Hymenoptera: Apidae)**. Sociobiology, v. 61, v. 4, p. 348-354, 2014.

PROJETO MAPBIOMAS a. **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2020**, São Paulo, Brasil, 2021. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org>. Acesso em: 05 out. 2021.

PROJETO MAPBIOMAS b. **Mapeamento de cicatrizes de fogo no Brasil**. Coleção 1. Disponível em: <https://mapbiomas.org/estatisticas>. Acesso em: 05 out. 2021.

RAMOS, T. O.; SILVA, G. V. **Meliponicultura: a sociedade e a geração de renda**. Estudos Avançados Sobre Saúde e Natureza, v. 1, 2021.

SANTOS, C. F.; RAGUSE-QUADROS, M.; RAMOS, J. D.; SILVA, N. L. G.; CARVALHO, F. G.; BARROS, C. A.; BLOCHTEIN, B. **Diversidade de abelhas-sem-ferrão e seu uso como recurso natural no Brasil: permissões e restrições legais consorciadas a políticas públicas**. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v. 9, n. 2, p. 2-22, 2021.

SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. **Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica**. Natureza on line, v. 10, n. 3, p. 146-152, 2012.

VAN NIEUWSTADT, M. G. L.; IRAHETA, C. E. R. **Relation between size and foraging range in stingless bees (Apidae, Meliponinae)**. Apidologie, v. 27, p. 219–228, 1996.

VENTURIERI, G. C. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão**. 2. ed. rev. atual. Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico: Mel de abelhas sem ferrão**. Brasília-DF: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2012.

ANÁLISE DO CONHECIMENTO SOBRE ABELHAS E SEU PAPEL NA POLINIZAÇÃO JUNTO AOS UNIVERSITÁRIOS DE ENGENHARIA AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - UFT

Data de aceite: 10/01/2022

Data de submissão: 08/10/2021

Nádilla Gonçalves Andrade

Universidade Federal do Tocantins
Palmas - TO
<http://lattes.cnpq.br/0566803277938691>

Nathália Oliveira Lima

Universidade Federal do Tocantins
Porto Nacional - TO
<http://lattes.cnpq.br/2383540608825321>

Laiza Bezerra Lima

Universidade Federal do Tocantins
Palmas - TO
<http://lattes.cnpq.br/2331666295066506>

Simone Santos Oliveira Barros

Universidade Federal do Tocantins
Palmas - TO
<http://lattes.cnpq.br/8583331644731291>

Joelson Sousa Junior

Universidade Federal do Tocantins
Palmas - TO
<http://lattes.cnpq.br/3704325666442194>

Waldesse Piragé de Oliveira Junior

Universidade Federal do Tocantins
Palmas - TO
<http://lattes.cnpq.br/3651204977668983>

RESUMO: As abelhas ocupam o planeta Terra há pelo menos 140 milhões de anos. Entretanto, apesar da alta diversidade de abelhas existentes

o conhecimento sobre elas ainda parece ser incipiente na população. No estado do Tocantins, está inserido UFT, cujos cursos integrantes, tem-se o de Engenharia Ambiental da UFT, o qual visa qualificar profissionais para resolver questões relacionadas com meio ambiente e desenvolvimento. Portanto, este trabalho objetiva analisar o conhecimento dos estudantes universitários da Ambiental sobre as abelhas e a polinização para, no futuro, planejar ações de conscientização ambiental e promover o aprimoramento do conhecimento já existente. Foram entrevistados 91 estudantes, onde foram respondidas 9 questões objetivas, subjetivas e mistas acerca do tema abelhas e seu papel na polinização. Os dados levantados foram analisados quali-quantitativamente e os resultados obtidos foram expressos percentualmente. Quando questionados sobre a que a palavra abelha lhes remete, as palavras mel, polinização e inseto foram as 3 mais citadas. Quanto ao termo abelhas indígena ou nativas, 59,34% já ouviram falar ou conhecem as abelhas sem ferrão (ASF), sendo que desses, apenas 15,38% realmente sabiam. Quanto termo polinização, 95,60% responderam saber o que é, porém 41,76% sabiam o real papel das abelhas na polinização. Dos entrevistados, 51,65% responderam que não criariam abelhas por várias razões. Entretanto, razões como alergia, possuírem ferrão, medo e não concordarem em criar abelhas em ambiente doméstico, refletem falta de conhecimentos sobre o assunto, já que 86,81% não participaram de nenhum evento sobre o tema. Assim, a importância de se fazer um evento sobre o assunto na universidade

foi reconhecida por todos. Concluindo, de modo geral os estudantes possuem pouco conhecimento sobre as abelhas e principalmente as ASF. Logo, são necessárias ações de educação ambiental que os conscientize para a relevância das abelhas na conservação da biodiversidade.

PALAVRAS-CHAVE: Polinizadores; Educação Ambiental; Questionário.

ANALYSIS OF KNOWLEDGE ABOUT BEES AND THEIR ROLE IN POLLINATION WITH THE UNIVERSITY OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING AT THE FEDERAL UNIVERSITY OF TOCANTINS - UFT

ABSTRACT: Bees have occupied planet Earth for at least 140 million years. However, despite the high diversity of existing bees, knowledge about them still seems to be incipient in the population. In the state of Tocantins, UFT is included, whose integral courses are UFT's Environmental Engineering, which aims to qualify professionals to resolve issues related to the environment and development. Therefore, this work aims to analyze the knowledge of Environmental university students about bees and pollination in order, in the future, to plan environmental awareness actions and promote the improvement of existing knowledge. A total of 91 students were interviewed, in which 9 objective, subjective and mixed questions were answered about the theme Bees and their role in pollination. The data collected were analyzed quali-quantitatively and the results obtained were expressed as a percentage. When asked about what the word bee refers to, the words honey, pollination and insect were the 3 most cited. As for the term indigenous or native bees, 59.34% have heard of or know about stingless bees (ASF), and of these, only 15.38% actually knew. As for the term pollination, 95.60% answered knowing what it is, but 41.76% knew the real role of bees in pollination. Of those interviewed, 51.65% responded that they would not raise bees for various reasons. However, reasons such as allergy, having a stinger, fear and not agreeing to raise bees in a domestic environment reflect a lack of knowledge on the subject, as 86.81% did not participate in any event on the subject. Thus, the importance of holding an event on the subject at the university was recognized by everyone. In conclusion, in general, students have little knowledge about bees and especially ASF. Therefore, environmental education actions are needed to make them aware of the importance of bees in biodiversity conservation.

KEYWORDS: Pollinators; Environmental education; Quiz.

1 | INTRODUÇÃO

As abelhas ocupam o planeta Terra há pelo menos 140 milhões de anos. Os egípcios, gregos e romanos foram os primeiros a interagir com o gênero *Apis* e utilizar o seu mel. Estima-se que existam aproximadamente 30.000 espécies de abelhas no mundo, entretanto o conhecimento sobre elas ainda parece ser incipiente na população. Segundo Rodrigues (2005), na família Apidae encontram-se as chamadas abelhas indígenas sem ferrão ou também conhecidas como abelhas nativas, que contribuem abundantemente para a polinização da biodiversidade da flora do Cerrado e da Amazônia. Segundo Kerr e colaboradores (2001), 40 a 90% da polinização de árvores nativas são realizadas

por elas, sendo assim muito importantes para o ecossistema. Estima-se que existam aproximadamente 30.000 espécies de abelhas no mundo, entretanto o conhecimento sobre elas ainda parece ser incipiente na população (MICHENER, 2007).

O Estado do Tocantins apresenta em seu território dois biomas, sendo eles, o Amazônico ocupando cerca de 9% de seu território, e o 91% restante sendo ocupado pelo bioma Cerrado. Formando em alguns locais zonas de contato entre esses dois biomas (ecótonos), isso propicia uma riqueza de espécies, entre elas flora melífera e apifauna (IBGE, 2004; SILVA, 2007; HAIDAR et al., 2013; SANTOS et al., 2004).

O Campus de Palmas da Universidade Federal do Tocantins possui diversos cursos, dentre os quais o de Engenharia Ambiental, sendo o primeiro do Brasil, fundado no ano de 1992. O curso apresenta atualmente 392 alunos vinculados e visa qualificá-los como profissionais que possam resolver questões relacionadas ao meio ambiente e desenvolvimento (UFT, 2021).

Levando em consideração a importância das abelhas para a manutenção de serviços ecossistêmicos e o recente declínio observado em suas populações, vê-se a necessidade de que esses futuros profissionais tenham conhecimento sobre a problemática. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar o conhecimento dos estudantes universitários do curso de Engenharia Ambiental da UFT sobre as abelhas e a polinização, visando futuramente realizar ações de conscientização ambiental e promover o aprimoramento do conhecimento já existente.

2 | METODOLOGIA

Foram entrevistados estudantes, acima de 18 anos, que cursavam qualquer dos períodos de Engenharia Ambiental. Foram convidados a participar mediante explicações acerca do projeto, o seu papel como participantes na presente pesquisa, os riscos que correm ao participar, bem como também os benefícios que este irá trazer para a comunidade acadêmica. Posteriormente, foram conduzidos para uma sala no referido local, e privativamente responderam ao questionário, destacando que poderiam solicitar o termo de consentimento, que esteve disponível no momento da aplicação do questionário, garantida a privacidade e o anonimato do participante a terceiros pessoas não incluídas no projeto.

O questionário abrangeu 9 questões objetivas, subjetivas e mistas sobre a temática “abelhas e seu papel na polinização”. Os dados levantados foram analisados qualitativa e quantitativa e os resultados obtidos foram expressos percentualmente.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados um total de 91 estudantes universitários, os quais responderam completamente o questionário. Na primeira questão foi apresentado, aos entrevistados

que escrevessem palavras que submetam a palavra abelha. Destes, as respostas obtidas tiveram-se uma variação entre os termos mel, polinização, inseto, preto, amarelo, ferrão, amarelo, ferrão, flores, colmeia, plantas, animais invertebrados, artrópodes, apicultura, ferroada, cera, produtoras de mel, bioindicadoras, pólen, polinizador, picada, alergia, espécie silvestre, vida, sociedade, organização, reprodução plantas, cooperação, ordem, nobreza, diligência, nobreza, apiário, frutificação. Porém, após a detecção das palavras utilizadas como respostas esteve em maior evidência a palavra mel, com um total de 50,96 % da amostragem.

Quando questionados sobre a que a palavra abelha lhes remete, as palavras mel, polinização e inseto foram as 3 mais citadas. Quanto ao termo abelhas indígena ou nativas, 59,34% já ouviram falar ou conhecem as abelhas sem ferrão (ASF), sendo que desses, apenas 15,38% realmente sabiam o significado (Figura 1).

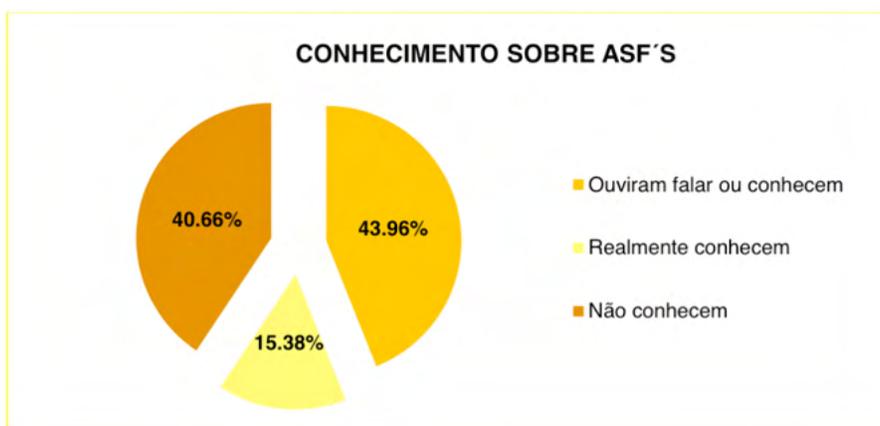


Figura 1. Relação dos conhecimentos dos universitários referentes ao termo ASF's.

Quanto ao termo polinização, 95,60% (Figura 2) responderam saber o que é, porém 41,76% sabem o real papel das abelhas na polinização. Isso mostra que menos da metade dos estudantes apesar de já ter conhecimento do termo, não sabe o que realmente significa. Leite e colaboradores (2016), reforçam que para sanar essa problemática relativo à falta de informações sobre esse tema é necessário o desenvolvimento da educação ambiental no contexto escolar. Dessa forma, elevando a compreensão desse grupo não só para a continuidade da produção de mel, mas também para a manutenção dos recursos naturais, além da influência da ação humana no desaparecimento desse agente polinizador.

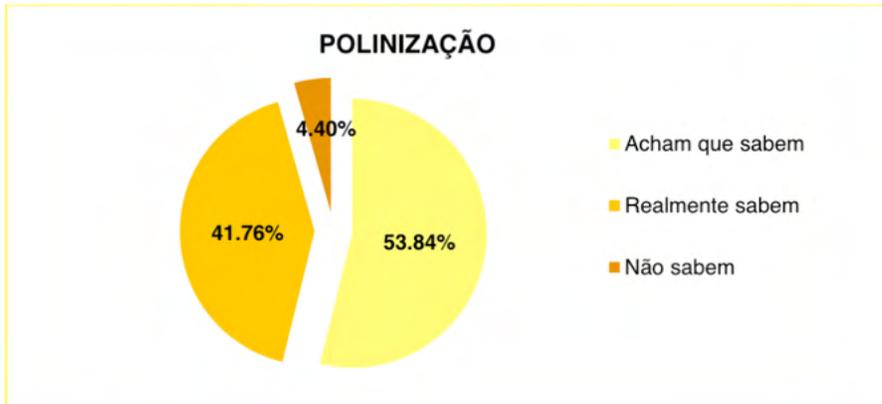


Figura 2. Relação dos conhecimentos dos universitários referentes a polinização.

O questionário tratou ainda do tema perguntando o nível de envolvimento dos participantes em meio familiar, com o seguinte questionamento: VOCÊ É OU POSSUI ALGUM CRIADOR DE ABELHAS NA SUA FAMÍLIA?. Dos entrevistados, 51,65% responderam que não criariam abelhas, por várias razões. Entretanto, as razões relatadas como alergia, possuírem ferrão, medo e não concordarem em criar abelhas em ambiente doméstico, refletem a falta de conhecimentos sobre o assunto.

A pesquisa possibilitou ainda informações sobre o envolvimento dos participantes com eventos científicos que abordam a temática das abelhas, os quais do total da amostra, 79 entrevistados afirmaram que nunca participaram de eventos científicos, porém 12 entrevistados afirmaram que já participaram de algum evento relacionado a temática (Figura 3).



Figura 3. Relação dos estudantes que efetuaram a participação em eventos com abordagem da temática "abelhas".

Assim, ao final foi questionado se achavam importante a abordagem desta

temática no meio universitário, para esse item todos, de modo unânime, responderam afirmativamente. Isto demonstra estarem cientes de que é necessário buscar informações e implementar programas no meio acadêmico de forma a facilitar o acesso às informações sobre as abelhas. Portanto, a importância de se fazer um evento sobre o assunto na universidade foi reconhecida por todos.

4 | CONCLUSÃO

Concluindo, de modo geral os estudantes de Engenharia Ambiental da UFT possuem pouco conhecimento sobre as abelhas e principalmente as ASF. Logo, são necessárias ações de educação ambiental que os conscientizem sobre a relevância das abelhas na conservação de ecossistemas e na segurança alimentar.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os envolvidos no trabalho, principalmente a equipe BeeTech, bem como a Universidade Federal do Tocantins pela colaboração e contribuição para seu pleno desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

H Aidar, R. F. et al. **Florestas estacionais e áreas de ecótono no estado do Tocantins, Brasil: parâmetros estruturais, classificação das fitofisionomias florestais e subsídios para conservação.** Acta Amazonica, v. 43, p. 261-290, 2013.

Kerr, W. E. **Biodiversity: today's and tomorrow's importance.** p.403-409, 2001. In: Vieira, I.C.G. et al. (org). *Diversidade biológica e cultural da Amazônia.* Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi.

Leite, R. V. V. et al. **O despertar para as abelhas: educação ambiental e contexto escolar.** In: Congresso Nacional de Educação. Natal. 2016. p. 1-12.

Michener, C.D. **The Bees of the World.** 2nd Edition, John Hopkins University Press, Baltimore, 2007.

Rodrigues, A. S. **Etnoconhecimento sobre abelhas sem ferrão: saberes e práticas dos índios Guarani M'Byá na Mata-Atlântica.** Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Ecologia de Agroecossistemas. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESLQ), 2005.

Santos, F. M. dos; Carvalho, C. A. L. de; Silva, R. F. **Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição Cerrado-Amazônia.** Acta Amazonica, v. 34, p. 319-328, 2004.

Silva, L. A. G. C. **Biomassas presentes no estado do Tocantins.** Consultoria Legislativa Nota Técnica Câmara dos Deputados, Brasília, DF, Brasil, p. 2-9, 2007.

UFT - Universidade Federal do Tocantins. **Histórico.** Disponível em: <http://www.uft.edu.br/engambiental/?pag=>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

QUEM SÃO AS ABELHAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA?

Data de aceite: 10/01/2022

Data de submissão: 08/10/2021

Bárbara Matos da Cunha Guimarães

Programa de pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia – MG
<http://lattes.cnpq.br/1657919396455129>

Fernanda Helena Nogueira-Ferreira

Programa de pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia – MG
<http://lattes.cnpq.br/7038405025309060>

RESUMO: Livros didáticos possuem um importante papel na apresentação conceitos aos estudantes e atuam como instrumentos de apoio para a construção de propostas de ensino. Abelhas apresentam grande variedade de espécies e comportamentos e realizam a polinização de diversas espécies vegetais. Apesar de sua importância ecológica e econômica, poucas pessoas conhecem a diversidade existente na natureza e a relevância desses insetos. Este estudo investigou a abordagem sobre as abelhas existente nos livros didáticos de Ciências e Biologia. Foram analisados 40 livros de 16 coleções, a partir dos quais os conteúdos referentes às abelhas foram compilados e organizados em categorias. Livros de Ciências e Biologia apresentaram diferentes abordagens

quanto aos temas tratados. A abelha europeia (*Apis mellifera*) foi a mais citada. Os maiores equívocos identificados foram relacionados à classificação dos grupos de insetos. Em contrapartida, questões consideradas relevantes, sobre relações ecológicas, foram encontradas.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino; educação ambiental; polinizadores.

WHO ARE BEES ON SCIENCE AND BIOLOGY TEXTBOOKS?

ABSTRACT: School textbooks have an important role in the presentation of new concepts to students. Bees present a wide species variety and behaviors. They also pollinate flowers as an environmental service. Despite their importance, few people knows the diversity in nature and the relevance of these insects. This study investigated the Science and Biology textbook's approach on bees. Forty textbooks were analyzed. The contents about bees were compiled and organized in categories. The analyses addressed themes cited in each year of education, the percentage of bee's species mentioned by authors, as well as conceptual errors or generalizations identified in the texts. Science and Biology books exhibited different approaches on the themes treated. The European bee (*Apis mellifera*) was the most mentioned. The biggest mistakes were related to bee's classification, although relevant approaches about ecological relations were found.

KEYWORDS: Teaching; environmental education; pollinators.

1 | INTRODUÇÃO

O livro didático é um recurso a serviço dos professores e alunos. Atua como informativo e como método/guia de ensino. Desde sua invenção, foi acumulador, gerador e transmissor da informação, sendo que, atualmente, espera-se que atue na preparação dos alunos para a vida e para a formação da cidadania. A importância ecológica dos insetos é um assunto pouco abordado pelos autores dos livros didáticos, mostrando-se necessária uma ampliação dessa discussão, visto que a polinização, um dos vários serviços ecossistêmicos prestados por insetos por exemplo, está diretamente relacionada com a vida do ser humano (LAGE et al., 2012).

Considerando os insetos polinizadores, um dos grupos mais representativos é o das abelhas. Existem mais de 20.000 espécies de abelhas no mundo, distribuídas por todos os continentes (ORR et al., 2020), que exibem diversas formas de organização, desde espécies exclusivamente solitárias até representantes verdadeiramente sociais. As abelhas apresentam um papel vital na reprodução de grande parte das plantas com flores (através da polinização) e por isso são muito importantes para a manutenção da vida como conhecemos. Como se alimentam de néctar e pólen (ambos produtos florais) e como realizam diversas visitas às flores durante o forrageamento, as abelhas destacam-se como um dos principais grupos de polinizadores, tanto de plantas nativas, quanto daquelas cultivadas para nossa alimentação (RASMUSSEN et al., 2010). Para além dos benefícios às flores, as abelhas fornecem diversos produtos com grande valor econômico para as pessoas, como mel, pólen, própolis e cera, mas sua importância vai além. São vitais na reconstrução de florestas e conservação de remanescentes de vegetação natural (SILVA & PAZ, 2012). Apesar da sua grande importância, vem sendo registrado cada vez mais uma diminuição na abundância de abelhas ao longo dos últimos anos, problema acometido principalmente ao uso indiscriminado de agrotóxicos e à perda de habitats causada pelo desmatamento e queimadas (FREITAS & PINHEIRO, 2010).

Considerando a importância das abelhas para o meio ambiente e a crescente necessidade de discussões que abordem sua contribuição em serviços ecossistêmicos, os produtos que oferecem e o crescente desaparecimento do grupo, conhecer a forma com que tais conhecimentos são abordados nos livros didáticos, apresenta-se fundamental para compreender a difusão desses conceitos na sociedade. Visto que em nossas experiências acadêmicas e extensionistas, trabalhando com a divulgação científica do conhecimento relacionado às abelhas, observamos que a maioria das pessoas, quando perguntadas sobre quais abelhas conhecem, citam apenas a abelha-do-mel (*Apis mellifera*). Poucos são os que relatam conhecimento sobre as abelhas nativas do Brasil e sobre a importância desses insetos para o ambiente. Sabendo da importância dos livros didáticos na formação de conceitos, nosso objetivo é entender como as abelhas são trabalhadas nos livros didáticos. Portanto, o presente estudo se propôs a investigar quem são as abelhas citadas, quais são

e como são apresentados os conteúdos relacionados às abelhas nos livros didáticos de Ciências e Biologia.

21 METODOLOGIA

Para a análise, foram utilizados livros de Ciências e livros de Biologia, pertencentes ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) dos anos de 2014 para o Ensino Fundamental (E.F.) (BRASIL, 2013) e de 2015 para o Ensino Médio (E.M.) (BRASIL, 2014). As coleções foram obtidas por empréstimo em escolas públicas, no Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia (LEN) do Instituto de Biologia (INBIO) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em coleções pessoais de professores da Educação Básica e Ensino Superior e algumas delas doadas pela editora. Foram analisadas oito coleções de livros de Ciências (Tabela 1) e oito coleções de livros de Biologia (Tabela 2), sendo que destes os três volumes de cada coleção foram investigados. Já em relação ao E.F. apenas os livros dos 6ºs e 7ºs anos foram analisados, pois são os que apresentam conteúdos relativos aos seres vivos e suas interações, de acordo com o que é estabelecido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Coleção	Autores	Edição	Editora	Livros analisados
Ciências	Carlos Augusto da C. Barros Wilson Roberto Paulino	5ª 2012	Editora Ática	6º ano
				7º ano
Ciências Naturais	Erika Regina Mozena Olga Aguilar Santana	5ª 2012	Saraiva Livreiros Editores	6º ano
				7º ano
Ciências Naturais – Aprendendo com o cotidiano	Eduardo Leite do Canto	4ª 2012	Editora Moderna	6º ano
				7º ano
Ciências Natureza & Cotidiano	Carlos Aparecido Kantor et al.	2ª 2012	Editora FTD	6º ano
				7º ano
Ciências novo pensar – Edição renovada	Demétrio Ossowski Gowdak et al.	1ª 2012	Editora FTD	6º ano
				7º ano
Companhia das ciências	Edgard Salvador et al.	2ª 2012	Saraiva Livreiros Editores	6º ano
				7º ano
Projeto Araribá - Ciências	Vanessa Shimabukuro	3ª 2012	Editora Moderna	6º ano
				7º ano
Projeto Radix - Ciências	Elisângela Andrade et al.	2ª 2012	Editora Scipione	6º ano
				7º ano

Tabela 1. Relação das coleções do Ensino Fundamental analisadas (PNLD 2014), autores, edição, editora e livros analisados.

Coleção	Autores	Edição	Editora
Bio	Sônia Godoy Bueno Carvalho Lopes Sergio Rosso	2 ^a 2013	Editora Saraiva
Biologia	Vivian Lavander Mendonça	2 ^a 2013	Editora AJS
Biologia	César da Silva Júnior Sezar Sasson Nelson Caldini Júnior	11 ^a 2013	Editora Saraiva
Biologia em contexto	José Mariano Amabis Gilberto Rodrigues Martho	1 ^a 2013	Editora Moderna
Biologia hoje	Sérgio de Vasconcelos Linhares Fernando Gwandsznadjer	2 ^a 2013	Editora Ática
Biologia Unidade e Diversidade	José Arnaldo Favaretto	1 ^a 2013	Editora Saraiva
Conexões com a Biologia	Rita Helena Bröckelmann	1 ^a 2013	Editora Moderna
Ser Protagonista – Biologia	Márcia Regina Takeuchi Tereza Costa Osorio	2 ^a 2013	Edições SM

Tabela 2. Relação das coleções do Ensino Médio analisadas (PNLD 2015), autores, edição e editora. Os três volumes de todas as coleções foram analisados.

Análises quantitativas e qualitativas dos conteúdos foram realizadas. A análise quantitativa visou utilizar indicadores para representar a frequência que os conteúdos relacionados às abelhas apareceram, enquanto a análise qualitativa procurou investigar a amplitude dos conhecimentos abordados e analisar as possibilidades de interpretação pelos leitores.

As informações sobre abelhas encontradas nos livros foram compiladas da seguinte forma: a seção em que o conteúdo foi encontrado (unidade, capítulo), o conceito abordado e uma breve descrição de como aparece no livro. Em seguida, o conteúdo presente em cada livro foi classificado em categorias definidas de acordo com as abordagens apresentadas: a. Relações Ecológicas – interações entre abelhas e outros seres vivos ou relações entre abelhas da mesma espécie; b. Determinação sexual de indivíduos – explicações sobre o sistema haplodiplóide e exemplos envolvendo a produção de machos por partenogênese; c. Reprodução Vegetal – aspectos vegetais relacionados principalmente à polinização; d. Invertebrados – aspectos morfológicos, classificação, discussões sobre o modo de vida dos animais pertencentes a este grupo; e. Distúrbio do Colapso de Colônias (DCC) – morte das abelhas em série, como suspeita do uso de agrotóxicos; f. Lipídios – composição química dos materiais da colônia; g. Acidentes por animais peçonhentos – ferroadas de abelhas; h. Evolução – coevolução entre abelhas e angiospermas; i. Comportamento Social – divisão de trabalho, organização em castas, formação de colônia; j. Perda de biodiversidade – através do uso de defensivos agrícolas ou pela introdução de espécies; k. Conexão agricultura-abelhas – apicultura e meliponicultura em sistemas agrícolas; l. Decomposição – a abelha é

utilizada como exemplo de um animal em decomposição; m. Aspectos vegetais – anatomia e compostos produzidos pelas plantas; Importância antropogênica – produtos retirados das abelhas (mel, própolis, cera) e serviços prestados por elas que favoreçam os seres humanos.

O número de vezes em que as categorias apareceram em cada um dos livros analisados foi quantificado, as espécies de abelhas citadas e o tipo de organização social que apresentam foram identificados. Também foram listados os erros conceituais, generalizações e conteúdos que pudessem levar a divergências de interpretação ou discussões que pudessem influenciar de forma negativa ou equivocada a formação de conceitos sobre as abelhas e aspectos relacionados. Em contraponto, discussões relevantes relativas às abelhas foram também ressaltadas.

3 | RESULTADOS

Em mais da metade dos livros de Ensino Médio (E.M.) analisados (58%), conteúdos que envolvem abelhas foram encontrados. Em relação aos livros do Ensino Fundamental (E.F.) cerca de 80% apresentaram informações sobre abelhas.

A abordagem das categorias analisadas foi diferente nos livros de E.F. e E.M. (Figura 1), sendo que os primeiros abordaram uma maior quantidade de conteúdos relacionados à reprodução vegetal (70%), seguido de comportamento social (64%), enquanto os livros de E.M. trataram mais sobre determinação sexual (100%) e relações ecológicas (75%). Além disso, alguns temas foram únicos para os diferentes períodos de ensino: aspectos vegetais e decomposição para o E.F.; reprodução sexual, lipídios, acidentes por animais peçonhentos, evolução e perda da biodiversidade para o E.M (Figura 1).

Dentre as espécies de abelhas presentes nos conteúdos dos livros, *Apis mellifera* foi de longe a mais citada (Tabela 3). A espécie foi citada 30 vezes, seguida de 10 aparições de abelhas não determinadas (às quais se referiram apenas como abelha). Outros grupos e espécies apareceram poucas vezes. Abelhas grandes, em alguns livros, foram denominadas de “zangões” e classificadas nas análises deste trabalho como pertencentes ao gênero *Xylocopa*, cujo outro nome popular abordado nos livros é mamangava. Quando não houve denominação sobre o grupo de abelha sem ferrão, foram classificadas como meliponíneo. Algumas abelhas foram citadas apenas pelo modo de vida solitário e foram classificadas como “solitárias”.

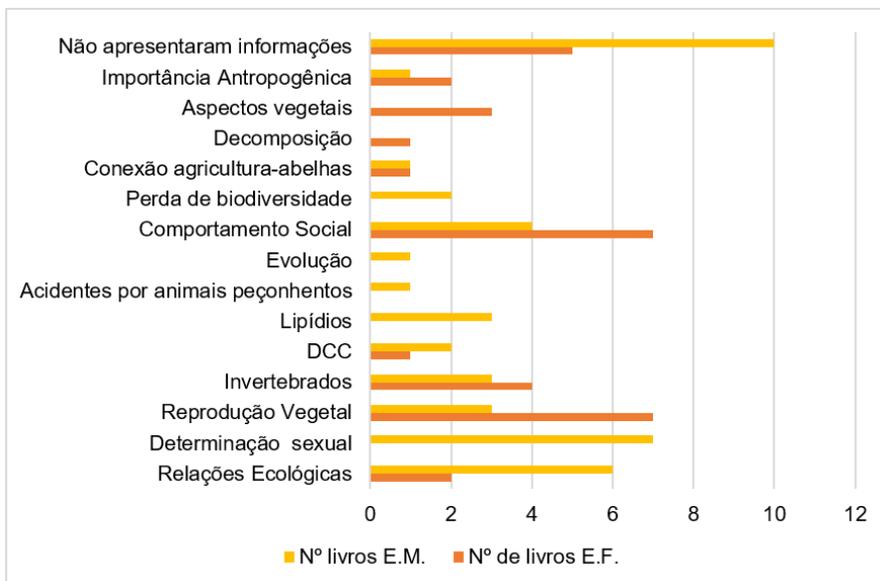


Figura 1. Número de livros por categoria em que informações sobre abelhas de informações sobre abelhas foram encontradas.

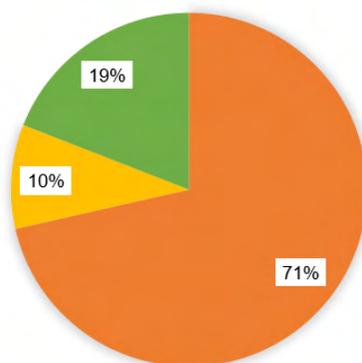


Figura 2. Grau de comportamento social das abelhas citadas nos livros analisados. Laranja = *Apis mellifera*, Verde = solitárias; Amarelo = demais abelhas sociais.

Apis mellifera foi citada 58% das vezes, enquanto outras abelhas foram citadas 42%, ou seja, mais da metade das citações relacionadas às abelhas corresponde a apenas uma espécie. Em relação ao grau de socialidade, 81% das abelhas que apareceram nos livros são de hábito social e apenas 19% solitárias. Quando *A. mellifera* é separada das outras para análise, a porcentagem das demais abelhas sociais diminui para 10% (Figura 2).

Os erros conceituais, com duplo sentido ou que podem gerar interpretações equivocadas foram compilados na Tabela 4.

GRUPO	E.F.	E.M.	TOTAL
Apis mellifera	17%	40%	57%
Bombus spp.	2%	2%	4%
B. appositus	-	2%	2%
B. flavifrons	-	2%	2%
Indeterminado	10%	10%	20%
Melipona quadrifasciata	2%	-	2%
Meliponíneo	-	4%	4%
Oxytrigona sp.	2%	-	2%
Solitárias	4%	-	4%
Zangão/Xylocopa/Mamangava	2%	2%	4%
TOTAL	42%	58%	100%

Tabela 3. Frequência de citação dos diferentes grupos de abelhas nos livros de E.F. e E.M. analisados.

CATEGORIA	INFORMAÇÃO ENCONTRADA	E. F.	E. M.	INFORMAÇÃO ESPERADA
Alimentação	Abelhas se alimentam apenas de néctar, sendo o pólen responsável exclusivamente para a reprodução das espécies vegetais.	3	1	Abelhas se alimentam tanto de néctar, quanto de pólen. Indo até as flores para coleta dos dois recursos.
Classificação	Exemplos contendo apenas espécies de abelhas exóticas, além de A. mellifera.	0	1	O Brasil possui uma das maiores diversidades de abelhas nativas, fator que poderia ser explorado.
	A. mellifera é citada como único exemplo de abelhas.	2	6	
	Zangão citado como casta nas abelhas.	0	1	Zangão se refere ao macho de algumas espécies de abelhas, não representando uma casta que é composta por rainha e operária.
	Abelhas grandes tratadas como insetos, zangões ou como se não fossem abelhas.	2	1	Existem diversas espécies de abelhas grandes com habito solitário.
	Imagem de abelha apresentada não corresponde à identificação sexual.	0	1	Os machos das abelhas não apresentam estrutura de coleta na última perna.
Generalizações	Abelhas são apresentadas como animais perigosos que inoculam veneno.	0	1	Nem todas as abelhas apresentam ferrão.
	A. mellifera é citada como a abelha mais importante	1	0	Diversas espécies são mais importantes para determinados tipos de cultivares ou plantas nativas, apesar de A. mellifera ser a mais utilizada para manejo.
	Imagem indicando ferrão proeminente como parte do corpo da abelha.	1	0	Nem todas as abelhas apresentam um ferrão proeminente como parte de seu corpo.
Importância Econômica	Apenas o mel é citado como produto das abelhas.	0	1	Abelhas também produzem cera e própolis.

Problemas Ambientais	Defende a africanização de <i>A. mellifera</i> e não discute a questão da introdução desta espécie no Brasil.	0	1	A introdução de espécies exóticas pode causar uma série de problemas ambientais.
----------------------	---	---	---	--

Tabela 4. Número de vezes em que informações errôneas sobre abelhas foram encontradas nos livros de E.F. e E.M separadas por categoria.

Em contrapartida, apesar de alguns livros apresentarem informações generalizadas, equivocadas ou não citarem as abelhas, vários deles citaram informações de grande relevância. Sete livros falaram sobre abelhas na abertura de capítulos, dando destaque ao grupo. Abelhas foram citadas quando abordados os temas manutenção de ecossistemas (1 livro) e coevolução (1), a invasão de *Apis mellifera* foi discutida (1), assim como as síndromes de polinização (1), o distúrbio do colapso de colônias (3), prejuízos causados pelos agrotóxicos (1) e a inserção de abelhas como polinizadores em sistemas agrícolas (3).

4 | DISCUSSÃO

Tivemos a feliz constatação de que as abelhas aparecem nos livros didáticos. E aparecem muito! As abelhas, insetos tão importantes para manutenção da vida têm sido lembrados, valorizados e incluídos nas discussões e conteúdos ensinados na Educação Básica.

Mas, quem são as abelhas nos livros didáticos de Ciências e Biologia? Majoritariamente as abelhas que aparecem nos livros são *Apis mellifera* e em casos raros algumas outras espécies, geralmente abelhas grandes e solitárias. Ao nos questionarmos sobre o motivo de uma abelha não nativa ser a mais citada (no caso, *A. mellifera*), surgem algumas possíveis respostas. Talvez essas abelhas sejam mais citadas pelo apelo econômico, pois produzem grandes quantidades de mel e são as mais exploradas comercialmente no Brasil e no mundo. Consequentemente, é a espécie mais manejada em ambientes agrícolas e a mais enaltecida pela mídia.

Como dito anteriormente, há cerca de 20.000 espécies de abelhas do mundo, sendo que 85% delas são solitárias (ORR et al., 2020). Apesar disso, as abelhas solitárias foram citadas apenas 20% das vezes nos livros analisados. Embora as abelhas solitárias sejam a maioria e o Brasil esteja repleto de abelhas sociais e nativas, *A. mellifera*, uma espécie introduzida, foi citada nos livros 58% das vezes. Além disso, em comparação com todas as abelhas solitárias e demais abelhas sociais citadas, *A. mellifera* apresenta 71% das citações, deixando as demais abelhas sociais com 10% das citações. Grande parte da população brasileira não tem conhecimento sobre a diversidade de abelhas nativas (SÁ & PRATO, 2007), o que pode ser uma consequência da abordagem e do enfoque realizados nos livros didáticos, livros paradidáticos, filmes, revistas e mídia digital. Com a escolha de

A. mellifera para ilustrar a maioria dos exemplos nos livros para trabalhar na construção de novos conceitos, os autores perderam a oportunidade de valorizar a cultura local das comunidades e divulgar o conhecimento científico disponível de espécies brasileiras. Se usassem abelhas nativas, poderiam evidenciar a presença delas também nas cidades, por exemplo, o que tornaria a abordagem do livro didático mais próxima ao cotidiano dos alunos.

Além da necessidade de se aproximar da realidade dos alunos, também é dever do livro didático desmistificar certos temas e construir conceitos com base científica que podem ser abordados popularmente ou informalmente de forma equivocada. Em alguns livros, abelhas grandes visitantes de flores de maracujá são chamadas de zangões, e em outros estas nem são claramente reconhecidas como abelhas. Na verdade essas abelhas grandes, são fêmeas de mamangavas (abelhas do gênero *Xylocopa*), que são indispensáveis para polinização do maracujazeiro (JUNQUEIRA & AUGUSTO, 2018).

Dentre as informações que poderiam gerar interpretações errôneas encontradas, a maioria consistiu em referências generalizadas sobre as abelhas, em um dos casos considerando-as animais perigosos. Em outros exemplos, ilustrações mostravam o ferrão de uma abelha como uma parte proeminente em seu corpo, sendo eles, na verdade, internos ao corpo. Além disso, quando o ferrão é evidenciado sem maiores explicações, muitos leitores generalizam a informação, acreditando que todas as abelhas possuem ferrão e podem ferroar. Considerando que muitas abelhas brasileiras não possuem a capacidade de ferroar, esse é um conceito extremamente restritivo. Nos livros analisados, a maioria das generalizações ou equívocos encontrados ocorreu na categoria de classificações zoológicas, evidenciando uma lacuna na produção e repercussão desse conhecimento.

É notável como, de um modo geral, as pessoas têm preferência por animais grandes, chamativos, pomposos ou que apresentam possibilidade de domesticação ou semelhanças comportamentais com o ser humano. De acordo com Lage et al. (2012), quando se consegue ultrapassar a barreira do preconceito com os insetos, é possível descobrir neles uma ferramenta pedagógica que deve ser utilizada nos livros didáticos. Alguns livros abordam generalizações sobre os insetos de forma que possibilita gerar interpretações sobre os insetos como prejudiciais aos seres humanos, não traçando um paralelo com sua importância ecológica, dificultando aos alunos o desenvolvimento do raciocínio crítico sobre o uso sustentável dos insetos e demais benefícios (econômicos, sociais) que podem prestar (ALMEIDA et al., 2008). Pensando nas abelhas, percebemos que diferentemente de outros insetos são lembradas em muitos conteúdos nos livros didáticos, entretanto, em alguns momentos a abordagem é descontextualizada, podendo apresentar erros conceituais ou conceitos incompletos.

Os temas que abordaram abelhas foram mais distribuídos nos livros de E.M. do que nos de E.F., evidenciando uma compartimentalização do conhecimento nos livros das séries iniciais. Hamburger (2007) cita que existe uma deficiência de formação dos

professores para trabalhar Ciências nas séries iniciais do E.F., causando insegurança nos docentes, que se sentem incapazes de abordar conceitos de forma prática e mais aprofundada. Desta forma, é possível que os alunos venham das séries iniciais com pouco contato e conhecimento sobre ciência e confere ao professor de Ciências das séries finais certa responsabilidade de suprir essa deficiência (HAMBURGER, 2007).

Os livros de E.F. se preocuparam em abordar principalmente o modo de vida das abelhas, a polinização e a descrição morfológica, enquanto os de E.M. trataram principalmente de temas relacionados à genética e ecologia. Essas diferentes abordagens de conteúdos encontradas em cada nível do E.F. tem relação com as orientações existentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e no Currículo Básico Comum (CBC). Entretanto, pode-se fazer aqui um questionamento: Será que esses conteúdos devem ser abordados de forma fragmentada? Constatou-se que nenhum dos temas foi abordado por todos os livros das séries do E.F. Esta falta de continuidade do ensino sobre determinados temas pode levar o aluno a construir conceitos incompletos. Entretanto, nada impede que o professor complemente o conteúdo trabalhado no livro, trazendo para a sala de aula propostas e temas visando suprir essas ausências conceituais.

O tema polinização é de relevância mundial, pois se relaciona diretamente com a compreensão da importância dos polinizadores para a manutenção de áreas naturais e para a produção de alimentos. Dos 15 livros que abordaram o conceito, oito deles não apresentaram a polinização como um fenômeno que acontece ao acaso, no qual cada ser vivo envolvido está cuidando de suas necessidades. Os livros podem passar a ideia equivocada de que as abelhas estão realizando “um favor” às plantas e conseqüentemente à natureza e ao ser humano, enquanto na verdade elas só querem se alimentar para sobreviver. Desta forma, estaria reforçando o senso comum existente de que os animais de um modo geral estão à serviço do ser humano.

Diversos estudos mostram que as abelhas nativas são capazes de realizar a polinização de cultivos agrícolas e, em muitos casos, são vitais para que o processo ocorra (BARTELLI & NOGUEIRA-FERREIRA, 2014; GAGLIANONE, et al., 2010; CRUZ & CAMPOS, 2009), citando várias espécies como fundamentais para diferentes cultivos, referências que podem ser utilizadas para retirar os holofotes de *A. mellifera* e trazê-los para as nossas abelhas brasileiras. Grande parte dos livros aborda o processo de polinização, o que demonstra uma preocupação em relação a essa interação ecológica, que é fundamental para a reprodução das espécies vegetais.

A meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão) e a apicultura foram citadas como possibilidades de renda ou foram relacionadas com a agricultura em apenas três livros. A meliponicultura é uma atividade rentável e viável, por oferecer diversos produtos das abelhas, como própolis e mel, e por apresentar fácil manejo, podendo ser realizada inclusive como hobby ou como uma ação conservacionista de espécies. Essa atividade pode auxiliar economicamente e socialmente pequenas comunidades e podem ser incorporadas

ao manejo de ambientes agroflorestais (RAYOL & MAIA, 2013), favorecendo também a agricultura familiar. A criação de abelhas possui ainda um grande potencial didático, sendo que os ninhos e a forma de vida das abelhas podem ser utilizadas em educação ambiental para incentivar a conservação (FERREIRA et al., 2013).

5 | CONCLUSÕES

A importância da divulgação do conhecimento científico sobre as abelhas é notória, pois elas são responsáveis pela manutenção da vida no planeta, devido à realização da polinização. Entendemos que os livros didáticos são veículos de comunicação e de divulgação de conhecimento. Ao realizarmos a análise de livros de Ciência e Biologia tivemos a feliz constatação de que as abelhas estão presentes na maioria deles, mas ao verificar quais são elas e quais informações sobre abelhas estão descritas, apesar das abelhas terem aparecido nos livros conectadas à diferentes conteúdos biológicos, a abelha mais citada foi uma abelha exótica. Portanto, nesse estudo identificamos a necessidade de que a abordagem fosse realizada de forma mais diversificada ao tratar-se das espécies de abelhas apresentadas nos livros. Acreditamos que cabe aos cientistas difundir o conhecimento produzido na academia, utilizando principalmente a linguagem da divulgação científica, ampliando as chances que esses conhecimentos sejam valorizados socialmente e apareçam nos livros didáticos, podendo atingir os estudantes e a população em geral.

Discussões sobre polinização, declínio de polinizadores, manutenção de ecossistemas e produção mundial de alimentos são extremamente necessárias para a formação crítica e ambiental dos estudantes, mas o potencial didático das abelhas vai além dessas discussões. Elas podem ser utilizadas como exemplo para diversos assuntos, como haploidia, partenogênese, organização social e também de forma interdisciplinar, abordando sobre orientação geográfica, quantificações, a produção química de feromônios, lipídios (cera) e açúcares. Alguns desses assuntos foram abordados nos livros didáticos analisados, outros ficam registrados como sugestões de abordagem.

Ressaltamos que abelhas sem ferrão, são fáceis de criar, possuem potencial para a manutenção em mini-meliponários, inclusive no ambiente escolar. Esses insetos podem compor espaços educativos nas escolas e serem utilizados como parte de estratégias didáticas para a realização de observações, investigações científicas em diversas atividades interdisciplinares (NOGUEIRA-FERREIRA et al., 2016). A inclusão de outras espécies de abelhas nos livros didáticos, que não *A. mellifera*, seria uma maneira de possibilitar um conhecimento democrático, diversificado e valorizar a biodiversidade brasileira, aproximando os estudantes da realidade local e regional. Vamos trabalhar nesta construção?

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Laboratório de Ensino do Instituto de Biologia (LEN), Editora AJES e às Professoras Dra. Fátima Lúcia Dezopa Parreira e Dra. Viviane Rodrigues Alves de Moraes pelos empréstimos e/ou doações dos livros analisados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. V.; SILVA, L. S. T.; BRITO, R. L. Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 8 (1), 2008.

BARTELLI, B. F.; NOGUEIRA-FERREIRA, F. H. Pollination services provided by *Melipona quadrifasciata* Lepeletier (Hymenoptera: Meliponini) in greenhouses with *Solanum lycopersicum* L. (Solanaceae). **Sociobiology**, 2014 61(4), 510–516. <http://doi.org/10.13102/sociobiology.v61i4.510-516>

BRASIL. Guia de livros didáticos: **PNLD 2014: Ciências**, 2013.

BRASIL. Guia de livros Didáticos: **PNLD 2015: Biologia**, 2014.

CRUZ, D. O.; CAMPOS, L. A. O. Polinização por abelhas em cultivos protegidos. **Revista Brasileira de Agrociências**, 15(1–4), 5–10, 2009.

FERREIRA, E. A. et al. Meliponicultura como Ferramenta de Aprendizado em Educação Ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, 6(3), 162–174, 2013.

FREITAS, B. M.; PINHEIRO, J. N. Efeitos sub-letais dos pesticidas agrícolas e seus impactos no manejo de polinizadores dos agroecossistemas brasileiros. **Oecologia Australis**, 14(1), 282–298, 2010. <http://doi.org/10.4257/oeco.2010.1401.17>

GAGLIANONE, M. C. et al. Importância de centríndini (apidae) na polinização de plantas de interesse agrícola: O maracujá-doce (*passiflora alata curtis*) como estudo de caso na região sudeste do Brasil. **Oecologia Australis**, 14(1), 152–164, 2010. <http://doi.org/10.4257/oeco.2010.1401.08>

HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, 21(60), 93–104, 2007. <http://doi.org/10.1590/S0103-40142007000200007>

JUNQUEIRA, C. N.; AUGUSTO, S. C. **Guia Prático Para Criação e Manejo de Polinizadores do Maracujá-Amarelo**. Uberlândia: UFU, 1. ed., 28 p., 2018.

JUNQUEIRA, C. N. et al. Nest management increases pollinator density in passion fruit orchards. **Apidologie**, 44(6), 729–737, 2013. <http://doi.org/10.1007/s13592-013-0219-4>

LAGE, V. C.; POMPILHO, W. M.; SILVA, F. D. S. A importância dos livros didáticos para o ensino dos insetos. **Revista Práxis**, 4(7), 37–42, 2012.

NOGUEIRA-FERREIRA, F. H.; OLIVEIRA, S. F.; BORGES, N. C. M. **“Aqui a gente faz assim: a invasão das abelhas na escola”** (1st ed). Editora Brazil Publishing, 2016.

ORR, M. C.; HUGHUES, A. C.; CHESTERS, D.; PICKERING, J.; ZHU, C. ASCHER, J. S. Global Patterns and Drivers of Bee Distribution. **Current Biology**, v. 31, p. 1-8, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.10.053>

Rasmussen, C., Nieh, J., & Biesmeijer, J. C. (2010). Foraging biology of neglected bee pollinators. *Psyche*, 2010, 2–4. <http://doi.org/10.1155/2010/134028>

RAYOL, B. P.; MAIA, R. T. F. Potencial da inserção de abelhas em sistemas agroflorestais no oeste do estado do Pará , Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 8(3), 101–108, 2013.

SÁ, N. P.; PRATO, M. Conhecendo As Abelhas : Um Projeto De Ensino Knowing Bees : an Education Project. **Biosciences Journal**, 23(Supplement 1), 107–110, 2007.

SILVA, W.; PAZ, J. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza on line**, 10, 146–152, 2012.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JOSÉ MAX BARBOSA OLIVEIRA-JUNIOR - Possui pós-doutorado pela Universidade do Algarve (UAlg). Doutor em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Especialista em Perícia e Auditoria Ambiental, Direito Ambiental, Licenciamento Ambiental e Engenharia Ambiental e Indicadores de Qualidade. Licenciado em Ciências Biológicas pela UniAraguaia. É professor Adjunto III da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lotado no Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA). Orientador nos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA); Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND-UFOPA); Biodiversidade (PPGBEES-UFOPA) e Ecologia (PPGECO-UFPA). Editor Associado dos periódicos *Journal of Biology and Life Science (Las Vegas)* e *Oecologia Austrais (RJ)*. Membro de corpo editorial de diversos periódicos nacionais e internacionais. Tem vasta experiência em ecologia e conservação de ecossistemas aquáticos continentais, integridade ambiental, ecologia geral, avaliação de impactos ambientais (ênfase em insetos aquáticos). Áreas de interesse: ecologia, conservação ambiental, agricultura, pecuária, desmatamento, avaliação de impacto ambiental, insetos aquáticos, bioindicadores, ecossistemas aquáticos continentais, padrões de distribuição.

LENIZE BATISTA CALVÃO SANTOS - Atualmente é pós-doutoranda na Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutora em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Mestra em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Graduada em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). Possui experiência com avaliação de impactos antropogênicos em sistemas hídricos, utilizando a ordem Odonata (Insecta) como grupo biológico resposta. Atualmente desenvolve estudos avaliando a integridade de sistemas hídricos de pequeno porte na região amazônica, também utilizando a ordem Odonata como grupo resposta, com o intuito de buscar diretrizes eficazes para a conservação dos ambientes aquáticos.

KARINA DIAS SILVA - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestrado em Ciências Ambientais ênfase em Gestão Ambiental pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e Doutorado em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás (UFG). É professora da Universidade Federal do Pará (UFPA), *campus* de Altamira. Tem experiência na área de Zoologia e Ecologia de riachos, com ênfase em ecologia de Heteroptera aquáticos e semiaquáticos. Tem interesse em assuntos relacionados ao efeito dos diferentes tipos de uso de solo sobre a integridade de ecossistemas aquáticos, utilização de diferentes índices de integridade e índices de vegetação para avaliação da integridade ambiental de riachos e sua relação com a fauna

aquática e aspectos sociais e econômicos do modelo de desenvolvimento agrícola nas diferentes regiões do Brasil.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42

Abelhas nativas 11, 12, 13, 14, 18, 22, 25, 31, 37, 38, 39

Abelhas-sem-ferrão 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23

Abundância 1, 3, 5, 6, 7, 16, 17, 20

Amazônia 2, 9, 13, 15, 22, 23, 25, 29

Ambiente urbano 3

Apidae 1, 8, 9, 10, 11, 12, 22, 23, 25, 41

Armadilhas 4

B

Biologia 10, 30, 32, 37, 40, 41

C

Cera 11, 12, 13, 17, 27, 31, 34, 40

Ciências 21, 22, 30, 32, 37, 39, 41, 43

Colmeia 11, 12, 13, 19, 21, 27

Comportamento 1, 2, 7, 13, 19, 33, 34, 35

Conservação 3, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 21, 22, 25, 29, 30, 31, 40, 43

Criação racional 11

D

Desmatamento 14, 18, 21, 23, 31, 43

Diversidade 6, 7, 9, 10, 13, 23, 24, 29, 30, 37

E

Ecologia 9, 11, 29, 30, 39, 43

Educação ambiental 11, 16, 17, 25, 27, 29, 30, 40, 41

Ensino 30, 31, 32, 33, 34, 39, 41, 42

Estudantes universitários 24, 26

Euglossini 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

F

Floresta 1, 3, 5, 6, 10

Forrageamento 11, 15, 17, 21, 31

H

Hymenoptera 8, 9, 10, 11, 12, 22, 23, 29, 41

I

Insetos 1, 2, 3, 4, 30, 31, 37, 38, 40, 41, 43

Isca-odor 4

L

Livro didático 31, 32, 38

M

Mel 11, 12, 13, 17, 18, 21, 23, 24, 25, 27, 31, 34, 37, 39

Meliponicultura 11, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 33, 39, 41

Meliponíneos 11

Meliponini 11, 12, 41

N

Néctar 12, 13, 31

Ninhos artificiais 11, 12

O

Orquídeas 1, 2, 7, 10

P

Pasto melipónica 11, 13, 19

Perda de habitat 14

Pólen 11, 12, 13, 17, 18, 21, 27, 31

Polinizadores 2, 3, 12, 25, 30, 31, 37, 39, 40, 41

Própolis 11, 12, 31, 34, 39

Q

Questionário 25, 26, 28

S

Santarém 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Serviços ecossistêmicos 26, 31

V

Vanilina 4



ECOLOGIA E COMPORTAMENTO DE ABELHAS



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br



ECOLOGIA E COMPORTAMENTO DE ABELHAS



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br