

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 ABELHAS



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

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 Livresiros 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 Livresiros 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”.

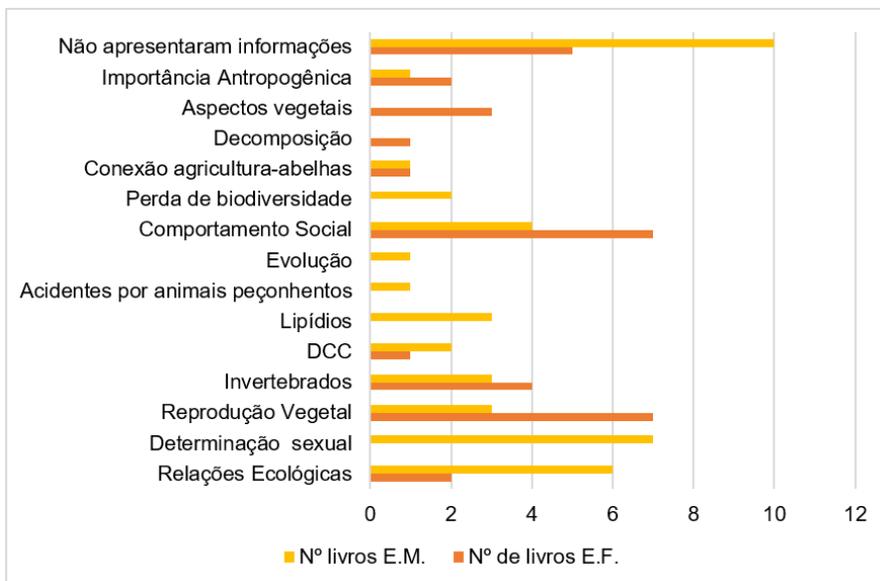


Figura 1. Número de livros por categoria em que informações sobre abelhas de informações sobre abelhas foram encontradas.

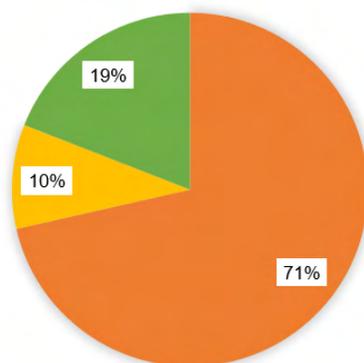


Figura 2. Grau de comportamento social das abelhas citadas nos livros analisados. Laranja = *Apis mellifera*, Verde = solitárias; Amarelo = demais abelhas sociais.

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
<i>Apis mellifera</i>	17%	40%	57%
<i>Bombus</i> spp.	2%	2%	4%
<i>B. appositus</i>	-	2%	2%
<i>B. flavifrons</i>	-	2%	2%
Indeterminado	10%	10%	20%
<i>Melipona quadrifasciata</i>	2%	-	2%
Meliponíneo	-	4%	4%
<i>Oxytrigona</i> sp.	2%	-	2%
Solitárias	4%	-	4%
Zangão/ <i>Xylocopa</i> /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 <i>A. mellifera</i> .	0	1	O Brasil possui uma das maiores diversidades de abelhas nativas, fator que poderia ser explorado.
	<i>A. mellifera</i> 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.
	<i>A. mellifera</i> é citada como a abelha mais importante	1	0	Diversas espécies são mais importantes para determinados tipos de cultivares ou plantas nativas, apesar de <i>A. mellifera</i> 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