



XI ENCONTRO SOBRE ABELHAS NATIVAS NO MARANHÃO

**A meliponicultura como estratégia
para o desenvolvimento sustentável**

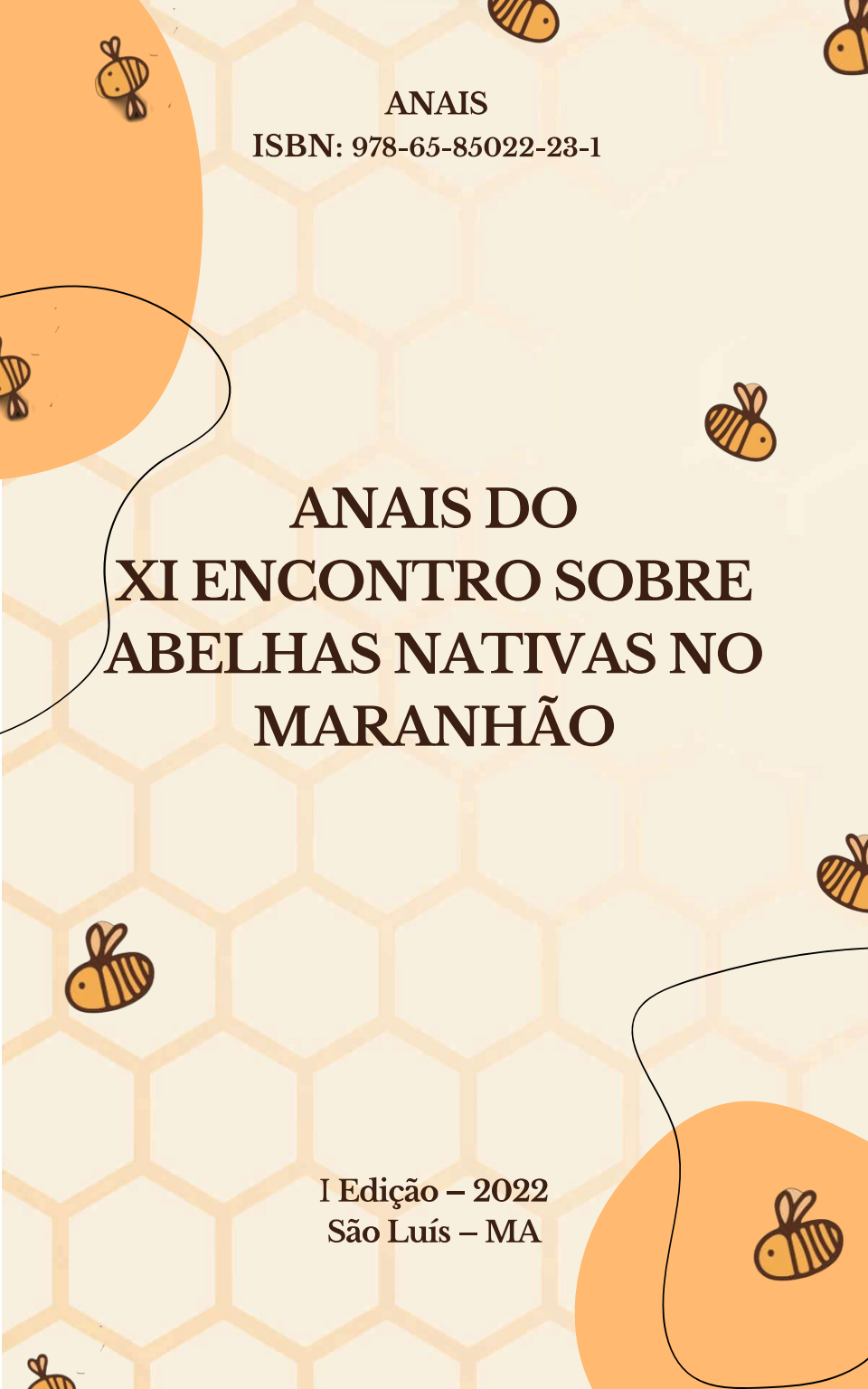
Homenagem ao Centenário do
Prof. Dr. Warwick Estevam Kerr



XI ENCONTRO SOBRE ABELHAS NATIVAS NO MARANHÃO

A meliponicultura como estratégia para o desenvolvimento sustentável

Homenagem ao Centenário do
Prof. Dr. Warwick Estevam Kerr



ANAIS

ISBN: 978-65-85022-23-1

ANAIS DO XI ENCONTRO SOBRE ABELHAS NATIVAS NO MARANHÃO

I Edição – 2022
São Luís – MA

FICHA CATALOGRÁFICA

EDITOR RESPONSÁVEL

Jeanne Ferreira de Sousa da Silva

CONSELHO EDITORIAL

Alan Kardec Gomes Pachêco Filho

Ana Lucia Abreu Silva

Ana Lúcia Cunha Duarte

Cynthia Carvalho Martins

Eduardo Aurélio Barros Aguiar

Emanoel Cesar Pires de Assis

Denise Maia Pereira

Fabiola Hesketh de Oliveira

Helciane de Fátima Abreu Araújo

Helidacy Maria Muniz Corrêa

Jackson Ronie Sá da Silva

José Roberto Pereira de Sousa

José Sampaio de Mattos Jr

Luiz Carlos Araújo dos Santos

Marcos Aurélio Saquet

Maria Medianeira de Souza

Maria Claudene Barros

Rosa Elizabeth Acevedo Marin

Wilma Peres Costa

Encontro sobre Abelhas Nativas no Maranhão: a meliponicultura como estratégia para o desenvolvimento sustentável. **Anais** (11:2022: São Luís, MA). Homenagem ao centenário do Prof. Dr. Warwick Estevam Kerr. São Luís - MA, 15 a 17 de dezembro de 2022.[recurso eletrônico] / organizadores, José de Ribamar Silva Barros, Ligia Tchaicka, Laís Samira Vieira Barbosa, Gabriel Garcês Santos, Lucas Mendes Silva . – São Luís: EDUEMA, 2025.

66 p.:il. color.

Livro eletrônico

ISBN: 978-65-85022-23-1

I. Meliponicultura. 2. Abelhas Nativas. 3. Conservação Ambiental.
I. Barros, José de Ribamar Silva [et al.] organizadores. II.Título.

CDU: 638.12(812.1)

Elaborado por Luciana de Araújo- CRB 13/445

ORGANIZADORES

PROF. DR. JOSÉ DE RIBAMAR SILVA BARROS;
PROFA. DRA. LIGIA TCHAICKA;
LAÍS SAMIRA VIEIRA BARBOSA;
GABRIEL GARCÊS SANTOS
LUCAS MENDES SILVA

COMISSÃO CIENTÍFICA

PROF. DRA. LIGIA TCHAICKA

DIAGRAMAÇÃO

GABRIEL GARCÊS SANTOS
LAÍS SAMIRA VIEIRA BARBOSA
LUCAS MENDES SILVA

CAPA

LUCAS MENDES SILVA

APRESENTAÇÃO

O **XI Encontro sobre Abelhas Nativas** no Maranhão foi mais uma edição do evento que reúne meliponicultores, professores, pesquisadores, técnicos, estudantes e a sociedade em geral, para discussão, apresentação de trabalhos e avaliação de temas relacionados às abelhas nativas sem ferrão no Maranhão. Com o intuito de sensibilizar os participantes desses segmentos e incentivá-los a refletir e possivelmente reconstruir suas perspectivas sobre o tema abordado, dessa forma, poderão valorizar e melhor compreender a importância das abelhas nativas sem ferrão no Maranhão. O XI Encontro ocorreu no prédio do curso de Ciências Biológicas da UEMA, Campus Paulo VI - São Luís, nos dias 15,16 e 17 de dezembro de 2022 e contou com uma ampla programação que incluiu: palestras, simpósios, mesas redondas, oficinas, apresentação de trabalhos e visitas técnicas.



"Eu sei fazer ciência e ensinar a fazer ciência."

Warwick Stevam Kerr

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - Palestras	10
Homenagem <i>In Memoriam</i> ao Prof. Dr. Warwick Estevam Kerr	11
HOMENAGEM PRESTADA PELA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO / UEMA AOS 100 ANOS DO CIENTISTA WARWICK ESTEVAM KERR.....	12
Ana Maria Bonetti	
RODA DE LEITURA: A ABELHA E O PROPÓSITO DE VIDA	15
(um conto sobre a história natural das abelhas nativas)	
Raimunda Nonata Fortes Carvalho Neta	
MELIPONICULTURA PROFISSIONAL: REALIDADE E PERSPECTIVAS	16
Gislene Almeida Carvalho-Zilse	
BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO NA MELIPONICULTURA RACIONAL	24
Ricardo Costa Rodrigues de Camargo	
CAPÍTULO II- Trabalhos.....	28
DIVERSIDADE GENÉTICA DE <i>MELIPONA FASCICULATA</i> SMITH (APIDAE, MELIPONINI) EM SÃO BENTO E IMPERATRIZ, MARANHÃO, BRASIL	29
Gabriel Garcês Santos, Thailson de Jesus Santos Silva, André de Sena Rodrigues, Rômulo Nunes Sousa, José de Ribamar Silva Barros	
ABELHAS EUGLOSSINI (Hymenoptera: Apidae) DE RESTINGA DA ILHA GRANDE DO PAULINO EM TUTOIA, MARANHÃO, BRASIL	33
Harryson Corrêa Barros, Albeane Guimarães Silva Almeida, Denilson Costa Martins, Marcia Maria Correa Rêgo	
CORRELAÇÃO ENTRE O SURGIMENTO DE ABELHAS E ANGIOSPERMAS: uma revisão bibliográfica.....	36
Rayanne Dos Santos Castro, Deyse Siqueira Andrade, Rômulo Nunes Sousa, Sara Almeida Figueredo	
LEVANTAMENTO DOS RECURSOS FLORAIS OFERTADOS PELAS PLANTAS E UTILIZADOS PELAS ABELHAS	39
Valdânia Da Conceição Souza, Arildo Gonçalo Pereira, José De Ribamar Silva Barros, Gislene Almeida Carvalho Zilse	
CARACTERIZAÇÃO DO MEL DE <i>MELIPONA (MELIPONA) subnitida</i> Ducke, 1910 QUE NIDIFICA NOS MANGUEZAIS DA APA DELTA DO PARNAÍBA	42
Harryson Corrêa Barros, Albeane Guimarães Silva-Almeida, Marcia Maria Correa Rêgo	
AVALIACÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE MÊIS COMERCIALIZADOS NO ESTADO DO MARANHÃO: uma revisão integrativa	46
Sara Almeida Figueredo, Rômulo Nunes Sousa, Nivia Sandiele De Melo Sousa, Rayanne Dos Santos Castro	
PROSPECÇÃO DE LEVEDURAS SELECIONADAS DO MEL DA ABELHA <i>MELIPONA FASCICULATA</i> (TIUBA) PARA OBTENÇÃO DE UM DESTILADO ALCOÓLICO, COMPONENTE NA PRODUÇÃO DE LICORES.....	49
Luis Alberto Rocha Rodrigues Junior, José De Ribamar Silva Barros, João Pedro Piccolo Couto, Gabriel Garcês Santos	

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE MORADORES DE QUATRO COMUNIDADES DO MUNICÍPIO DE ARARI-MA, MICRORREGIÃO DA BAIXADA MARANHENSE ACERCA DA IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS.....	52
Cássia Regina Da Silva Galvão, Laís Samira Vieira Barbosa, Lígia Tckaicka, José De Ribamar Silva Barros	
O CAMINHOS DAS ABELHAS: TRILHA ECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIAPARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO, DAS ABELHAS NATIVAS NO MUNICÍPIO DE ARARI- MARANHÃO	55
Laís Samira Vieira Barbosa, Cássia Regina Da Silva Galvão, José De Ribamar Silva Barros, Lígia Tchaicka	
MEL DE TIÚBA: análise palinológica da abelha Tiúba para montagem de um calendário de flora melipônica, em Santo Amaro, Maranhão.....	58
André De Sena Rodrigues, Gabriel Garcês Santos, Luís Alberto Rocha Rodrigues Júnior, Antônio DA Conceição Sousa Filho, José de Ribamar Silva Barros	

CAPÍTULO III- Álbum de fotos do evento 61

CAPÍTULO I

PALESTRAS

Homenagem In Memoriam ao Prof. Dr. Warwick Estevam Kerr.

Entrega do Título de Doutor *Honoris Causa*



Entrega do Título de Doutor *Honoris Causa In Memoriam* ao Prof. Dr. Warwick Estevam Kerr. A honraria foi concedida pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e entregue pelo reitor, Prof. Dr. Gustavo Pereira da Costa, à Prof.^a Dr.^a Ana Maria Bonetti, docente da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) que foi orientada pelo Dr. Kerr.

HOMENAGEM PRESTADA PELA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO / UEMA AOS 100 ANOS DO CIENTISTA WARWICK ESTEVAM KERR

Ana Maria Bonetti
Instituto de Biotecnologia
Universidade Federal de Uberlândia
Ex-aluna prof. Kerr

Aos 09 de Setembro de 1922 nascia em Santana de Parnaíba-SP, filho de Barbara e Americo Kerr, aquele que se tornaria um Agrônomo, Geneticista e Cientista Brasileiro de reconhecimento nacional e internacional, WARWICK ESTEVAM KERR, nosso querido Dr. KERR.

Dr. Kerr cursou a Escola Primária em Pirapora do Bom Jesus-SP e o Ensino Médio no Colégio Mackenzie-SP. Em 1945, graduou-se como Engenheiro Agrônomo pela ESALQ-USP (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-USP). Seu brilhantismo no Curso fez com que, em 1946, fosse convidado para fazer parte do Departamento de Genética dessa Instituição, como Professor Assistente.

Em 1947 casou-se com Lygia Sansigolo, com quem teve 07 filhos (Florence, Lucy, Américo, Jacira, Lygia Regina, Tania e Helio Augusto). Em 1948, defendeu Tese de Doutorado sobre a vida das Abelhas sem ferrão (Estudos sobre o Gênero *Melipona*) seu principal material biológico de pesquisa durante toda vida, com enfoque, principalmente, em determinação de sexo e diferenciação de castas, trabalhos que se tornaram referência nacional e internacional.

Em palavras dele “Desde os 7 anos lido com as abelhas: dos 7 aos 11 anos, cuidava das minhas mandaiaias e mirins. Passei a trabalhar, também, com as abelhas alemãs (*Apis mellifera mellifera*) e, em 1947, fui apresentado às amarelinhas italianas *Apis mellifera ligustica* e comecei a trabalhar com elas, porém, meu “amor primeiro”, as mandaiaias, me fizeram continuar minhas pesquisas com as meliponas”.

Em 1951 fez Pós-Doutorado na Universidade da Califórnia, em Davis e em 1952, na Columbia University, em New York. Nos Estados Unidos, aprendeu inseminar artificialmente rainhas de *Apis mellifera*, técnica que introduziu no Brasil. Segundo Dr. Kerr “depois de 1950, qualquer bom cientista estrangeiro que estude abelha tem de visitar o Brasil”.

Em 1956/1957, a pedido do governo brasileiro, para melhorar a produção de mel no Brasil, Dr. Kerr foi à África e trouxe rainhas de *Apis mellifera scutellata*, muito produtivas, porém muito defensivas. Por acidente, algumas escaparam, causando sérias críticas ao Dr. Kerr. Cruzadas com as Européias aqui existentes deram origem às abelhas africanizadas.

Mais tarde, quando os apicultores aprenderam o manejo adequado para essas abelhas, o Brasil se tornou grande produtor de mel e Dr. Kerr foi reconhecido como herói. Em 1958 mudou-se para Rio Claro-SP, onde implantou o Curso de Biologia, na Universidade Estadual Paulista / UNESP, Rio Claro.

Em 1962 (1962-1964) tornou-se o primeiro Diretor Científico da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo) a convite do Governador do Estado. Na FAPESP impôs uma regra que foi o alicerce para que essa Fundação se tornasse o que é hoje: “apenas 5% do Orçamento poderiam ser gastos com Administração e o restante deveria ser destinado à Pesquisa”.

Em 1964 mudou-se novamente e, agora, para implantar na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP, o Depto. de Genética e a Pesquisa com Abelhas e em 1971, o Curso de Pós-Graduação em Genética (Coordenador 1971-1975). Em 06 / 03 / 1965 foi ministrada, na FMRP/USP, a 1ª. Aula de Genética para alunos da Medicina (curiosamente ministrada por um Engenheiro Agrônomo).

Indicado pelo Presidente da República, assumiu em 1975 (1975-1979) a Direção do INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), para fortalecer a Pesquisa. Promoveu nessa gestão a integração INPA-UFAM (Universidade Federal do Amazonas) e criou 04 cursos de Pós-Graduação.

Em 1979 retornou à USP de Ribeirão Preto (onde se aposentou em janeiro/1981) e em 1981, duas semanas após se aposentar, foi, como Professor Visitante, para a Universidade Federal do Maranhão / UFMA, onde criou o Curso de Biologia. Na UFMA, o Dr. Kerr prestou, em 1987, outro Concurso para Professor Titular de Genética (e... passou !!!).

Em 1987 assumiu, a convite do Governador do Estado do Maranhão, o cargo de Reitor da Universidade Estadual do Maranhão / UEMA (1987-1988). Em 1988, continuando sua missão de desbravador, aceitou o convite para compor o corpo docente da Universidade Federal de Uberlândia, como Professor Titular de Genética e nessa Universidade implantou a Pós-Graduação em Genética e Bioquímica (1994, nível Mestrado e em 1999, Doutorado) e, posteriormente, o Bacharelado em Biotecnologia.

Em 1999 foi, novamente, chamado pelo Presidente da República, para assumir o cargo de Diretor do INPA (1999-2003) implantando nessa ocasião o GPA (Grupo de Pesquisa em Abelhas) de grande destaque na região, até hoje.

Em 2003 retornou à UFU (Universidade Federal de Uberlândia) onde, após aposentadoria compulsória (09/09/1992) permaneceu até 2015, em seus gloriosos 93 anos, completados aos 09 de setembro de 2015. Em 2015 voltou para Ribeirão Preto-SP, onde faleceu em 15 de setembro de 2018, aos 96 anos.

Paralelamente a todas as atividades administrativas, nunca parou as atividades de pesquisa, contabilizando mais de 600 trabalhos publicados, sobre diferentes Temas, em periódicos nacionais e internacionais. Formou Grupos de Pesquisa em muitas Universidades e Institutos do Brasil. Orientou alunos de I.C., Mestrado e Doutorado, nas Linhas de Pesquisa: Genética da Determinação de Sexo e Castas em Abelhas sem Ferrão; Biologia e Estrutura Populacional de Abelhas; Melhoramento de Espécies Hortícolas e Frutíferas.

Em 2020, Sergio Mascarenhas (presidente de Honra da SBPC) o chamou, com muita propriedade, de "Polinizador da Ciência". Recebeu várias honrarias/distinções/títulos, no Brasil e no exterior, em reconhecimento ao seu incansável trabalho pela Ciência e pelo bem estar do povo brasileiro. Destacamos algumas. Em 1999, Dr. Kerr figurou entre os 30 Cientistas do Século XX, ao lado de Santos Dumont, Einstein, Sabin, Osvaldo Cruz, selecionados entre milhares de cientistas de todo o mundo.

Foi convidado, em 1990, para integrar, como Membro Estrangeiro, a National Academy of Science dos Estados Unidos, sendo o primeiro brasileiro a ser convidado para essa Academia. Dr. Kerr foi membro da Academia Brasileira de Ciências da Academia Paulista de Medicina, da Academia de Ciências de São Paulo, da *Third World Academy of Sciences* e do Comitê Diretor do *International Genetic Foundation*.

Doutor Honoris Causa da Universidade Federal do Amazonas/UFAM; da UNESP; da UNICAMP e mais recentemente da Universidade Estadual do Maranhão /UEMA (in memoriam). Professor Emérito da Universidade de São Paulo/USP; da Universidade Federal de Uberlândia / UFU. Pesquisador Emérito do CNPq.

Engenheiro Agrônomo do Ano (1995) Mérito Universitário no Grau Ouro da Universidade Federal do Maranhão (1987) e Personalidade da Tecnologia – Área Meio Ambiente (1989).

Admitido, pelo Presidente da República à Ordem Nacional do Mérito Científico no Grau de Grão Cruz (1994). Introduzido, em 1995, como Comendador à Ordem dos Timbiras do Estado do Maranhão e na Ordem Municipal do Mérito, da Câmara Municipal de Uberlândia (1997). Honra ao Mérito da Sociedade Brasileira de Zoologia (2000).

Medalha do Mérito Científico e Tecnológico pelo Governador do Estado de São Paulo (2001). Medalha de Ouro Rodolpho Valle da Câmara Municipal de Manaus (2001). Comenda Ordem do Mérito Legislativo na Categoria Grande Mérito da Assembléia Legislativa do Estado do Amazonas (2003).

Cidadão Maranhense, Rioclarense, Ribeirãopretano, Uberlandense, Ludovicense pelas respectivas Câmaras Municipais. Foi Presidente da SBC (Sociedade Brasileira de Genética, 1964-1966; 1994-1996) e Presidente da SBPC (Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência, 1969-1973).

Esse é um breve relato da história acadêmica e científica desse Professor e Pesquisador de importância Nacional e Internacional. Completo perguntando: Você sabe o que é um Cientista brilhante? Um Pesquisador nato? Um Educador em tempo integral? E, além disso, um ser humano humilde, íntegro e imparcial? Bastaria ter se aproximado do Dr. KERR e, em pouquíssimo tempo, teria a resposta.

Dr. KERR foi o homem da escuta, da moderação, da amizade, da sabedoria, que ajudou o próximo a capacitar-se, com interesse sincero no crescimento de cada pessoa que o cercou. Uma estrela que iluminou e continua iluminando muitos caminhos; uma verdadeira lição de Ciência e de Vida. Um homem para ser admirado, respeitado, um exemplo a ser seguido.

Dr. Kerr, nosso MUITO OBRIGADO pela sua presença em nossas vidas.

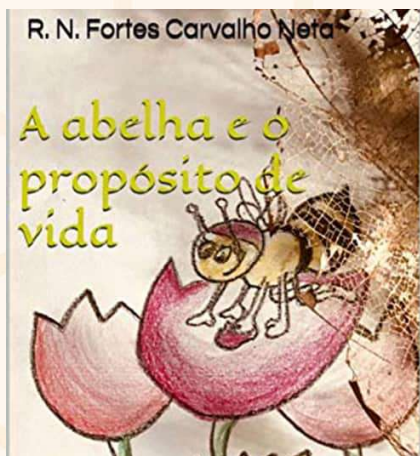
RODA DE LEITURA: A ABELHA E O PROPÓSITO DE VIDA (um conto sobre a história natural das abelhas nativas)

Raimunda Nonata Fortes Carvalho Neta
Professora adjunto IV do DBIO/UEMA

A abordagem pedagógica e cultural relacionada ao ato de ler (de forma conjunta) é chamada de “roda de leitura”. Essa é uma prática muito utilizada com leitores em formação. Esse processo formativo pode ser realizado com crianças da educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental ou com qualquer tipo de público (inclusive o público universitário) que visa explorar uma nova temática.

Durante o XI Encontro sobre Abelhas Nativas do Maranhão, realizamos uma roda de leitura de um conto sobre a história natural das abelhas nativas de autoria de R. N. Fortes Carvalho Neta, publicado em 2020, intitulado “A Abelha e o propósito de vida”.

Capa do livro A Abelha e o propósito de vida de R N F Carvalho Neta (2020)



O conto é sobre “Melinda”, uma princesa, filha da abelha rainha da tribo Meliponini. A jovem princesa desconhecia o fato de ser uma rainha virgem. Da mesma forma, os demais membros da sua colmeia também desconheciam esse fato. A colmeia onde essa jovem abelha vivia já estava muito populosa e ela não entendia muito bem a situação.

Melinda tentava ser útil e realizar as tarefas das demais abelhas, mas não sabia fazer nada. Desolada e empurrada pelas irmãs para fora da colmeia, encontra um zangão que lhe dá um conselho que muda a sua vida: “Você deve descobrir o que já gosta de fazer e também deve encontrar alguém que valorize o que você faz”. Ao voltar para a colmeia e se interessar realmente pelo futuro da sua colmeia, Melinda encontra seu propósito de vida, iniciando-se o processo de fundação de uma nova colônia.

A realização da roda de leitura de um conto com a temática central do XI Encontro sobre Abelhas Nativas do Maranhão foi um momento diferenciado do evento acadêmico, visto que possibilitou a exploração das características de oralidade (como a entonação da voz para enfatizar a fala dos personagens e as pausas na leitura compartilhada do texto).

Foi uma oportunidade para a autora apresentar seu conteúdo que envolve Ciência e Arte para o público acadêmico que se interessa sobre as formas de ensinar didaticamente sobre a história natural das abelhas nativas do Brasil.

MELIPONICULTURA PROFISSIONAL: REALIDADE E PERSPECTIVAS

Gislene Almeida Carvalho-Zilse
Grupo de Pesquisas em Abelhas – GPA
Coordenação de Biodiversidade – COBIO
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA

A história das abelhas com o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA remonta os idos de sua criação em 29/10/1952 pelo Decreto Presidencial N° 31.672 como Instituição subordinada ao Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) com a finalidade de estudar cientificamente o meio físico e as condições de vida da região amazônica, tendo em vista o bem estar humano e os reclamos da cultura, da economia e da segurança nacional. Nesta missão, não há como não contar com as abelhas.

Ao longo do tempo, expedições científicas pioneiras dos Drs. Warwick Estevam Kerr, Jesus Santiago Moure, João M. F. Camargo, seus alunos e outros colaboradores formaram a coleção científica de abelhas do INPA, que hoje conta com um rico acervo de mais de 80 mil indivíduos (~10 mil registros) representando cerca de 600 espécies. Ao longo do tempo, o INPA tornou-se o Instituto de referência mundial em biologia tropical.

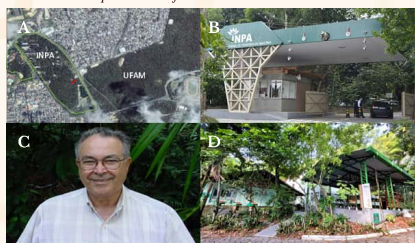
Neste contexto, observou-se o aumento de demandas de pesquisas sobre o bioma amazônico, incluindo as abelhas, o que culminou na criação de um grupo de pesquisas voltado para estes organismos em 2001, sob a liderança do então diretor do INPA, Dr. W.E. Kerr, homenageado deste XI Encontro sobre Abelhas Nativas no Maranhão. Em 06/02/2003, pela Portaria INPA N° 021/2003, formalizou-se o setor Grupo de Pesquisas em Abelhas - GPA ao organograma institucional como parte da Coordenação de Pesquisas em Ciências Agrônomicas – CPCA, sob minha liderança.

O GPA está localizado no Campus Sede do INPA em Manaus-AM (área de fragmento urbano de aproximadamente 13 hectares situada ao lado do maior fragmento verde urbano do Brasil – o campus da Universidade Federal do Amazonas/UFAM com cerca de 600 hectares), e conta com o Laboratório de Genética de Abelhas (LGA – acrônimo em homenagem a Sra. Ligia Sansígolo Kerr, esposa do Prof. Kerr) além de um meliponário científico com aproximadamente 120 colmeias de abelhas-sem-ferrão.

Ao longo desses 22 anos de existência e contando com o apoio técnico de dois servidores (Hélio Conceição Vilas Boas e Diego Cunha de Albuquerque) e diversos orientados (1 Pós-Doutorado, 16 Doutorados, 28 Mestrados, 12 Trabalhos de Conclusão de Curso, 33 Iniciações Científicas e 14 Estágios Curriculares = 105 estudantes) avançamos nas linhas investigativas, e atividades de extensão, voltadas para a biologia e genética de abelhas-sem-ferrão amazônicas com foco na sua reprodução e manejo e, mais recentemente, nos produtos e serviços meliponícolas, com a finalidade de subsidiar o avanço da Meliponicultura como atividade profissional.

Tal movimento, sincronizado com ações de Instituições de Pesquisas e Ensino localizadas no Amazonas e órgãos de assistência técnica estadual, além de demandas locais culminaram no I Congresso Amazonense de Meliponicultura em Manaus-AM (21 a 23 de setembro de 2022), organizado pelo INPA, UFAM, Embrapa Ocidental, IFAM e ACAM, evento que recebeu 521 inscritos.

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. A) Vista aérea do INPA em Manaus-AM (seta vermelha indica a localização do GPA). B) Entrada do campus sede do INPA. C) Dr. Warwick Estevoam Kerr (diretor do INPA de 1975 a 1979 e de 1999 a 2002). D) Grupo de Pesquisas em Abelhas – GPA, laboratórios e meliponário científico.



Este contexto reflete a situação dos dias atuais: a Meliponicultura é atividade que está em “moda” no Brasil. Isto porque as abelhas-sem-ferrão tem sido divulgadas como animais carismáticos, bonitinhos, não ameaçadores, que contribuem com a natureza, que produzem alimentos nutricionalmente ricos (mel e pólen) usados em receitas gastronômicas elaboradas e caras.

Tais características, de fato verdadeiras, elevou imensamente o status dessas abelhas e as colocou no grupo da “fofofauna”. Seus méis se tornaram produtos “gourmetizados”.

A) *Melipona seminigra*

B) Harmonização gastronômica com mel de abelha-sem-ferrão



Em consequência, uma miríade de informações em mídias sociais vem sendo divulgadas indiscriminadamente e, a cada dia, novos canais no Youtube e perfis na internet se apresentam oferecendo lives, cursos online, material didático, assessorias em Meliponicultura, etc.

Assim, o que antes era tarefa executada por Instituições de Ensino e Pesquisa ou por entidades oficiais de empreendedorismo - atuantes históricas na matéria e áreas afins - atualmente, tem sido oferecida por Pessoas Físicas ou Jurídicas que não necessariamente tem a pesquisa e o ensino, ou mesmo a vivência prática, nesta temática como função estrutural e orgânica.

O que vemos hoje são inúmeras ONG's (Organizações Não Governamentais), Secretarias de Turismo, Empresas de Tecnologia, Startups e pessoas isoladas que se auto intitulam “entendidas” em Meliponicultura, oferecendo conteúdo online diverso, dentre eles, Meliponicultura, sempre com viés de sucesso pleno na atividade. Tal condição de amplo uso da internet como uma ferramenta, regularmente e mundialmente acessível não apenas é excitante, mas também estratégico instrumento para divulgação, ensino e consolidação da profissionalização da Meliponicultura no Brasil.

Não obstante, há um desafio gigantesco para os usuários desse conteúdo: separar o joio do trigo. Como escolher entre um curso ou assessoria técnica/empreendedora oferecida nestes diversos canais? Como saber se por trás daquele “Digital Influencer”, “Youtuber” ou organização há, de fato, formação na área, experiência técnica, conhecimento científico a ponto de ser a referência para obtenção de informações sobre as abelhas-sem-ferrão, seu manejo e criação? Seja para fins de conservação, comercialização, ensino ou mesmo recreação qualquer interessado em Meliponicultura há que buscar instrução em fontes confiáveis e experientes, de modo a iniciar e seguir na atividade com o menor prejuízo possível tanto às abelhas-sem-ferrão quanto ao próprio praticante.

A única resposta possível, ao meu ver, é voltar as raízes, as fontes, aos patriarcas científicos (e sua descendência) que estabeleceram as bases desta História no Brasil: Prof. Dr. Warwick Estevam Kerr, Prof. Dr. Paulo Nogueira Neto e Prof. Dr. Jesus Santiago Moure.

Prof. Dr. Warwick Estevam Kerr, Prof. Dr. Jesus Santiago Moure, Prof. Dr. Paulo Nogueira Neto (da esquerda para a direita).



A Meliponicultura brasileira tem História e Histórico. Nossos pioneiros pavimentaram o caminho da Meliponicultura no Brasil, deixando registros bibliográficos sobre inúmeros aspectos taxonômicos, biológicos, genéticos, reprodutivos, comportamentais e ecológicos das abelhas-sem-ferrão brasileiras além de dados sobre seus produtos, serviços e de manejo adequado às necessidades das abelhas e à sua exploração sustentável.

Estes renomados professores alicerçaram a Meliponicultura desde a década de 1950 com riquíssima bibliografia disponível - inclusive na internet, consolidando grupos de pesquisa em diversos estados do Brasil, formando inúmeros alunos-pesquisadores e meliponicultores-empresendedores que vem incrementando as boas práticas essenciais à profissionalização da atividade.

De maneira didática, podemos caracterizar a atividade de Meliponicultura como “Amadora” ou “Profissional”, independentemente da finalidade conservacionista ou de exploração comercial das abelhas. Meliponicultura amadora é aquela praticada sem objetivo claro nem princípios técnicos aplicando-se cuidados aleatórios e invencionistas às abelhas, voltada para ajuntamento fortuito de espécies no meliponário, sem observar custos, apresentando baixa produção e muitas perdas.

De maneira oposta, a Meliponicultura profissional tem objetivo definido para criação e escolha do produto ou serviço a ser gerado, portanto, aplica manejo adequado obedecendo a recomendações técnicas, analisa custos, obtém alta eficiência produtiva e pouquíssimas perdas.

No momento atual, a regulamentação da Meliponicultura é assunto na Câmara dos Deputados onde tramita o Projeto de Lei Nº 4.429 de 2020 com apenso substitutivo pelo PL Nº 4.745 de 2020 que trata da criação técnica das abelhas nativas-sem-ferrão e dos produtos e serviços oriundos da prática da Meliponicultura no território nacional, apresentando inclusive a possibilidade de criação de abelhas-sem-ferrão fora de sua área de ocorrência natural.

Esta proposição, já foi aprovada nas Comissões de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – CMADS e Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Desenvolvimento Rural – CAPADR e em 21/12/2022 foi recebida pela Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania – CCJC, onde está sob análise. Esta proposição é fruto de um longo histórico de normativas em nível federal e estadual. Historicamente, a primeira Resolução de ordenamento da criação de abelhas no Brasil foi emitida pelo CONAMA por meio da Resolução Nº 346 de 16/08/2004, a qual se originou de demandas de criadores de todo o Brasil e teve apoio direto do Prof. Paulo Nogueira Neto junto ao CONAMA.

Esta edição foi revisada e substituída pela RE Nº 496 de 19/08/2020. Nesse interim, os Estados receberam poder legislativo nesta temática (pela Lei Complementar nº 140 de 08/12/2011) e iniciaram a emissão de suas normativas. Até dezembro/2022, as normativas disponíveis nos diferentes Estados brasileiros estão listadas no quadro I.

Quadro I – Normativas estaduais que tratam da Meliponicultura no Brasil.

Estado	Normativa	Conteúdo
Mato Grosso do Sul	Lei Nº 3.631 de 30/12/2008	Dispõe sobre a Política Estadual para Desenvolvimento e Expansão da Apicultura e da Meliponicultura, e dá outras providências.

Pará	Lei N° 7.565, de 25/10/2011	Dispõe sobre normas para licenciamento de estabelecimentos processadores, registro e comercialização de produtos artesanais comestíveis de origem animal e vegetal no Estado do Pará, e dá outras providências.
Santa Catarina	Lei N° 16.171 de 14/11/2013	Dispõe sobre a criação, o comércio e o transporte de abelhas-sem-ferrão (meliponíneas) no Estado de Santa Catarina
	Regulamentada pelo Decreto N° 178, de 22/05/2015	Regulamenta a Lei N° 16.171, de 2013, que dispõe sobre a criação, o comércio e o transporte de abelhas-sem-ferrão (meliponíneas) no Estado de Santa Catarina.
	Alterada pela Lei N° 17.099, de 17/01/2017	Altera a Lei N° 16.171, de 2013, que "Dispõe sobre a criação, o comércio e o transporte de abelhas-sem-ferrão (meliponíneas) no Estado de Santa Catarina"
Rio Grande do Sul	Instrução Normativa SEMA N° 3 de 29/09/2014	Institui e normatiza a criação e conservação de meliponíneos nativos (abelhas sem ferrão), no Estado do Rio Grande do Sul
	Lei N° 14.763 de 23/11/2015	Dispõe sobre a criação, o comércio e o transporte de abelhas sem ferrão meliponíneas - no Estado do Rio grande do Sul
Amazonas	Resolução CEMAAM N° 22 de 03/04/2017 alterada pela Resolução CEMAAM N° 34 de 27/12/2021	Estabelece normas para a criação, manejo, transporte e comercialização de abelhas sem ferrão (meliponídeos) e seus produtos e subprodutos no Estado do Amazonas e dá outras providências
Paraná	Lei N° 19.152, de 02/10/2017	Dispõe sobre a criação, o manejo, o comércio e o transporte de abelhas sociais nativas (meliponíneos)
Goiás	Resolução ad referendum N° 007/2017 - CESMARGH, de 05/12/2017	Institui a normatização e cadastramento obrigatório para todos os criadores de abelhas silvestres nativas, no âmbito do Estado de Goiás, e define os procedimentos de uso e manejo, autorizações e demais providências que couber
Maranhão	Portaria SEMA N° 81, de 20/09/2017	Dispõe sobre a criação, manejo e conservação de meliponíneos e abelhas do gênero "Apis", bem como o licenciamento de meliponários e apiários no Estado do Maranhão
Bahia	Lei N° 18.905 de 29/01/2018	Dispõe sobre a criação, o comércio, a conservação e o transporte de Abelhas Nativas sem Ferrão (meliponíneos), no estado da Bahia
Espírito Santo	Lei N° 11.077 de 27/11/2019	Dispõe sobre procedimentos para normatizar a criação de abelhas nativas sem ferrão no âmbito do Estado do Espírito Santo
São Paulo	Resolução SIMA N° 11, de 03/02/2021	Cria a categoria de empreendimento de fauna silvestre "Meliponário" e dispõe sobre os procedimentos autorizatórios para o uso e manejo de abelhas nativas sem ferrão no Estado de São Paulo
Mato Grosso	Projeto de Lei N° 179 de 17/03/2021	Dispõe sobre a criação, o comércio e o transporte de abelhas-sem-ferrão (meliponíneas) no Estado de Mato Grosso
Ceará	Lei N° 17.896, de 11/01/2022	Dispõe sobre a criação, o manejo, o comércio e o transporte de abelhas sem ferrão (Meliponíneos) no Estado do Ceará.

No mesmo movimento, e a partir da Instrução Normativa MAPA N° 11 de 20/10/2000 que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel no Brasil, os Estados lançaram instrumentos legais referentes a produtos das abelhas, listados no Quadro II.

Quadro II – Regulamentações estaduais sobre produtos das abelhas-sem-ferrão.

Estado	Normativa	Conteúdo
Pará	Lei N° 7.565 de 25/10/2011	Dispõe sobre normas para licenciamento de estabelecimentos processadores, registro e comercialização de produtos artesanais comestíveis de origem animal e vegetal no Estado do Pará, e dá outras providências
	Portaria N° 7.554, ADEPARÁ de 22/11/2021	Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel de abelhas nativas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) no estado do Pará
Bahia	Portaria ADAB N° 207 de 21/11/2014	Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel de Abelha social sem ferrão, gênero Melipona, conforme anexo a esta Portaria, com aplicação em todos os estabelecimentos de produtos das abelhas e derivados registrados sob a égide do Serviço de Inspeção Estadual
Amazonas	Lei N° 4.223 de 08/10/2015	Dispõe sobre a Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal no Estado do Amazonas
	Lei N° 5.463 de 14/05/2021	Altera a Lei 4.223 de 08/10/2015
	Decreto N° 43.947 de 28/05/2021	Regulamenta a Lei n.º 5.463, de 14 de maio de 2021, que alterou a Lei N° 4.223 de 08 de outubro de 2015
	- Portaria ADAF N° 253 de 31/10/2016	Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel de Abelha Social Sem Ferrão, conforme anexo a esta Portaria, com aplicação em todos os estabelecimentos processadores e/ou manipuladores de produtos das abelhas sociais sem ferrão e derivados registrados sob a égide do Serviço de Inspeção Estadual
Rio Grande do Sul	Lei N° 15.027 de 21/08/2017	Dispõe sobre a inspeção e fiscalização dos produtos de origem animal no Estado do Rio Grande do Sul, revoga a Lei N° 10.691, de 9 de janeiro de 1996, e altera a Lei N° 8.109, de 19 de dezembro de 1985, que dispõe sobre a Taxa de Serviços Diversos
	Decreto N° 53.848 de 21/12/2017	Regulamenta a Lei N° 15.027, de 21/08/2017, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização dos produtos de origem animal no Estado do Rio Grande do Sul

Paraná	Portaria ADAPAR N° 63 de 10/03/2017	Estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel de Abelhas Sem Ferrão par ao estado do Paraná
São Paulo	Resolução SAA N° 52 de 03/10/2017	Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Padrão do mel elaborado pelas abelhas da subfamília Meliponinae (Hymenoptera, Apidae), conhecidas por Abelhas sem Ferrão-ASF e os requisitos de processamento e segurança alimentar para seu consumo humano direto
Espírito Santo	Instrução Normativa N° 014 de 21/12/2020	Estabelece normas suplementares para o registro, a inspeção e a fiscalização das agroindústrias de pequeno porte de produtos de abelhas e derivados, no âmbito do Serviço de Inspeção Agroindustrial de Pequeno Porte - Siapp
Santa Catarina	Portaria SAR N° 37 de 04/11/2020	Regulamenta uma norma interna que estabelece a identidade e os requisitos mínimos de qualidade que deverão ser apresentados pelo mel de abelhas sem ferrão produzido no estado

O avanço da normatização, tanto da atividade quanto dos produtos da Meliponicultura, não necessariamente é refletido na produção nacional. Considerando apenas o produto mel, é possível categorizar sua produção nas diferentes regiões brasileiras tendo o Sul e Sudeste com pequena produção comparativamente ao Norte e Nordeste com mais expressiva produção

Meliponário Sr. Miro Rolim Maués - AM



Infelizmente não há disponibilidade de informações relativas ao Centro-oeste. Vale destacar que a maioria da produção é restrita a médios (100 a 200 colmeias) e grandes (mais que 200 colmeias) meliponários localizados nos interiores dos Estados, longe das capitais. E onde está o mercado consumidor? O consumidor, em geral, encontra-se nas capitais. Desta forma, a logística da Meliponicultura é outro desafio a ser superado para a profissionalização da atividade.

Tomemos como exemplo o “Caminho do mel no Amazonas”. Maués, município conhecido como a capital mundial do guaraná, vem se desponsando na produção de mel de abelhas-sem-ferrão no Amazonas.

A) Sítio Boas Vindas, Rio Paricá.

B) Meliponário do Sr. Dedeco.



Os produtores, em grande parte, têm seus meliponários distantes da cidade de Maués, como é o caso do Sr. Adeilson Gomes de Souza (conhecido como Dedeco).

Seu meliponário está localizado no Sítio Boas Vindas (Rio Paricá, região do rio Urupadi) que fica distante 1:30h de voadeira (pequena canoa a motor 40HP) de Maués. Maués fica a 20 horas de barco de Manaus, que é o primeiro centro consumidor do mel.

Caminho do Mel no Amazonas: do interior até a capital Manaus. A) Voadeira; B) Barco recreio; C) Caixas de isopor contendo produtos perecíveis (inclusive mel).



Outros municípios que também se destacam na produção de mel de abelhas-sem-ferrão no Amazonas são Boa Vista do Ramos (~30 horas de Manaus), Benjamin Constant (~46 h de Manaus), São Gabriel da Cachoeira (~31 h distante de Manaus) e Itapiranga (~6h).

A distância intermunicipal é contada em horas pois a principal via de transporte no Amazonas é por barco (recreio ou de linha, embarcação mais lenta que transporta carga e passageiros; ou expresso ou à jato – embarcação de maior rapidez para transporte de passageiros, embora leve volumes limitados de carga por um custo mais alto). Portanto, o escoamento da produção de qualquer município fora da região metropolitana de Manaus é feito por barco.

Existem pouquíssimas rodovias as quais, basicamente, interligam os municípios da região metropolitana de Manaus (18 municípios dos 62 existentes no Estado: Autazes, Careiro, Careiro da Várzea, Iranduba, Itacoatiara, Itapiranga, Manacapuru, Manaquiri, Manaus, Novo Airão, Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva e Silves).

A temperatura média no Amazonas gira em torno de 26° C. O mel, geralmente, é acondicionado em baldes de 10 kg, que são guardados em caixas de isopor contendo gelo e seguem, horas ou dias, transportados por barco até a capital. De Manaus, o mel segue ainda para o grande centro consumidor: São Paulo. Aí, são pelo menos mais 2.699 km de avião, cerca de 3 horas e 45 minutos. Ou seja, para se pensar na Meliponicultura profissional há que se estabelecer uma logística profissional, em nível nacional (guardadas as peculiaridades de cada Estado ou região) para a trajetória entre as regiões de produção e de mercado consumidor.

A situação não é diferente para os demais Estados do Norte e Nordeste, como o Pará e o Maranhão, apesar da maior possibilidade de transporte do mel por via terrestre, uma vez que a produção também é gerada nas propriedades no interior do Estado e o mercado consumidor está nas grandes capitais da região sudeste.

Com as abelhas como fofofauna, concomitantemente iniciou-se a moda da Meliponicultura Urbana, ou seja, criação de abelhas-sem-ferrão dentro das cidades. Esta modalidade de criação tem um cunho muito mais social do que de produção em escala dos produtos das abelhas. A Meliponicultura Urbana tem sido usada como terapia para a terceira idade, para portadores de necessidades especiais e de dependentes químicos, para hobby em geral e mesmo para melhorar a autoestima (ou ostentação/visibilidade em redes sociais) - que vislumbra as abelhas-sem-ferrão praticamente como “animais-pet”.

A atividade também é largamente utilizada como ferramenta pedagógica para educação ambiental seja por pessoas físicas ou instituições de ensino. Ainda, para ornamentação e lazer, além de pesquisa científica pois, vez ou outra, as colmeias estão mantidas em campus universitários ou laboratórios em área urbana.

É certo que a Meliponicultura Urbana vem ganhando cada vez mais adeptos que vislumbram uma nova fonte de renda nos grandes centros urbanos e, ao mesmo tempo, intentam de maneira lúdica a conservação desses organismos, mesmo que fora de sua área verde natural de ocorrência. Devemos, então, considerar alguns desafios urbanos para a manutenção das abelhas-sem-ferrão nesses locais. Há, por exemplo, normativas municipais diversas a serem observadas para a prática da Meliponicultura.

Em Bom Jesus da Lapa – Bahia, a Lei Nº 662 de 2021 proíbe o plantio, cultivo, transporte e produção da árvore Nim (*Azadirachta indica*) tanto na área urbana quanto na área rural, para evitar a morte de abelhas. Já em Salvador, a Lei municipal Nº 9.525/2020 proíbe a “instalação em área urbana de apiários ou estabelecimentos congêneres”. Há a questão de potenciais contaminantes químicos espalhados em lixos, esgotos e corpos d’água nas cidades. Há os ataques das abelhas limão (*Lestrimellita*) a ninhos de outras abelhas-sem-ferrão em busca de recursos para suas colônias.

Ainda, há os desafios do fumacê (inseticida de ultrabaixo volume - UBV), largamente aplicado nos municípios brasileiros como principal estratégia das Secretarias de Saúde na velha luta para controlar quimicamente a população de mosquitos (*Aedes aegypti*) transmissores de doenças (Dengue, Zika ou Chikungunya).

A formulação química do fumacê inclui o inseticida cipermetrina (piretroide) e óleo mineral na forma de fumaça densa e esbranquiçada, e também o malathion, pesticida altamente tóxico do grupo dos organofosforados. Há tempos, são conhecidos casos de contaminação de pessoas e animais domésticos - além de registros de morte de abelhas - em consequência do uso destes agentes químicos.

Para as abelhas, a cipermetrina e o malathion são letais, havendo casos de meliponicultores, com graves perdas pelos efeitos do fumacê, como o ocorrido em junho de 2022, em Manaus-AM, no Meliponário Alvorecer de propriedade do Sr. Francisco Itamar Gomes de Souza que registrou a morte de milhares de abelhas das espécies *Melipona seminigra* (uruçu-bocade-renda) e *M. interrupta* (jupará), cujas colmeias são mantidas em Meliponário Urbano no bairro Monte das Oliveiras, próximo ao Igarapé do Passarinho (onde o próprio meliponicultor vem enriquecendo o pasto plantando espécies de plantas nativas meliponícolas às margens do igarapé).

Em alguns municípios (p. ex., Manaus-AM e Blumenau-SC) os meliponicultores mantêm grupos de *Whatsapp* para informarem-se sobre dias e locais de pulverização do fumacê. Há ainda, a questão primordial da disponibilidade e qualidade de floradas para manutenção da saúde das colmeias. Em decorrência, há a preocupação do uso excessivo de alimentação complementar na tentativa de suprir a carência de néctar e pólen florais. A profissionalização da Meliponicultura requer informações científicas e técnicas sobre todas estas questões.

Concomitantemente, é fácil perceber que o mercado dos produtos da Meliponicultura vem se expandindo. Há pouco tempo, o mel de algumas espécies abelhas-sem-ferrão era comercializado de “boca-a-boca”, em embalagens de garrafas pet (geralmente 500 a 1200 g) e com cunho medicinal. Hoje pode ser adquirido como alimento de alto valor nutricional e gastronômico em rede de supermercados, shoppings e lojas virtuais, disponíveis em embalagens requintadas e de pequeno volume (50 a 140g), proveniente de diferentes Estados brasileiros e produzido por dezenas de espécies nativas, com o charme de variadas cores e sabores.

Alguns méis de abelhas-sem-ferrão já obtiveram Selo de Inspeção como é o caso do mel de jataí (*Tetragonisca angustula*) produzido pela Associação de Criadores de Abelhas Nativas da APA de Guaraqueçaba – ACRIAPA que, em 2012, foi pioneiro em ter o Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SIP/POA) emitido pela Adapar (Agência de Desenvolvimento Agropecuário do Paraná) no Paraná.

Em 2015, o primeiro SIE (Selo de Inspeção Estadual) para méis de abelhas-sem-ferrão foi emitido pela ADAF (Agência de Defesa Agropecuária e Florestal Amazonas) para mel de jupará (*Melipona interrupta*) e urucu-boca-de-renda (*M. seminígra*) produzidos e processados pela Cooperativa dos Criadores de Abelhas Indígenas da Amazônia – COOPMEL de Boa Vista do Ramos-AM. Em 2022, a ADAF emitiu também o primeiro Selo de Inspeção Federal para o mel de jupará processado pela AmazoMel em Iranduba-AM.

Tais condições agregaram alto valor comercial e estão abrindo as portas para o mercado nacional e internacional de méis de abelhas-sem-ferrão brasileiras. No entanto, é preciso lembrar que a maior parte da venda do mel ainda ocorre no mercado informal de ambulantes, feiras e mercadinhos. Neste contexto, o meliponicultor realiza todas as etapas da cadeia produtiva, desde o campo até o mercado. Certamente, a profissionalização não apenas organizará a atividade como também adicionará valor econômico aos produtos da Meliponicultura.

A exemplo do mel, diversos outros produtos e subprodutos da Meliponicultura estão tomando assento nas vitrines como é o caso da própolis/geoprópolis, cerume em barra, repelente de forídeos, cosméticos em geral, bebidas de mel, etc. Também se encontram disponíveis opções para alimentação complementar das colmeias como bombons de pólen e probióticos.

Engenhocas e ferramentas tecnológicas tem aparecido no mercado oferecendo variados modelos de caixas de criação, caixas demonstrativas (por vezes, denominadas “didáticas”), caixas decorativas, suportes individuais ou coletivos, aquecedores de colmeias, alimentadores de acoplagem, coletores de pólen, bombas sugadoras, kits de ferramentas, e tantos outros. Serviços também tem sido oferecidos, tais como oficinas de gastronomia e serviços gráficos para criação de logomarcas, rótulos etc. Com o enorme crescimento do mercado de produtos pet no mundo, e também no Brasil, é provável que, em breve, as abelhas-sem-ferrão entrem nesta categoria de modo oficial.

Definitivamente, a Meliponicultura navega nas ondas da internet gerando oportunidades de socialização, troca de informações e aprendizado além de potencializar o mercado. O ordenamento e bom uso desta ferramenta é parte integrante do processo de profissionalização da atividade. Portanto, é preciso atenção e trabalho sério de todos os envolvidos na atividade, para que efetivamente tenhamos a Meliponicultura como atividade profissional no Brasil.

Agradecimentos: A autora agradece as informações recebidas do Sr. Eric Brosler e as informações e imagens cedidas pelo Prof. Dr. Rogério Marcos de Oliveira Alves, Dr. Bruno de Almeida Souza e Eugenio Basile (MBee). Agradece também ao Prof. Dr. José de Ribamar Silva Barros pelo honroso convite de participar na XI edição do Encontro de Abelhas Nativas do Maranhão.

BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO NA MELIPONICULTURA RACIONAL

Ricardo Costa Rodrigues de Camargo
Pesquisador Embrapa

A meliponicultura vem se destacando nos últimos anos, a partir de suas características intrínsecas de enquanto atividade produtiva, geradora de renda, contribuir diretamente com a conservação de animais fundamentais de nossa biodiversidade e consequentemente de prestadora de serviço ecossistêmico, a partir da polinização exercida pelas abelhas-sem-ferrão que são manejadas tecnicamente nos meliponários.

Além desses aspectos ambientais e econômicos, o exercício da meliponicultura promove e resgata um importante aspecto cultural, pouco conhecido e difundido junto a nossa sociedade, uma vez que essa relação do homem com esse grupo especial de abelhas, que são as abelhas-sem-ferrão remonta ao período dos povos originários das Américas, estando em constante evolução desde então.

Essa relação milenar entre os povos das Américas Central e do Sul e as abelhas-sem-ferrão, promoveu ao longo desse período, um verdadeiro processo de domesticação de algumas dessas espécies, que também é pouco conhecido não só pela sociedade em geral, que muitas vezes desconhece a própria existência desse grupo de abelhas, como pelo próprio poder público, que não reconhece esse processo biológico.

A partir desse processo de domesticação, que permanece em constante evolução, foi possível que diferentes interesses e relações possam ser estabelecidos nessa inteiração, que vão desde os aspectos conservacionistas e ambientais mais atuais, passando pelos culturais, como verifica-se nos diversos

povos indígenas, onde as abelhas-sem-ferrão e seus produtos fazem parte da sua cultura alimentar, medicinal e ritualística, como nos produtivos e de geração de renda e até mesmo de lazer e prazer.

A partir dessa enorme gama de possibilidades, em relação à sua criação, é notório o crescimento do interesse em relação às abelhas-sem-ferrão pela sociedade em geral. Nesse processo de divulgação da meliponicultura e de sua importância ecológica, os meliponicultores foram atores decisivos, realizando inúmeras ações, tantos nos ambientes presenciais, como nos virtuais, junto aos diversos segmentos da sociedade, o que ampliou esse conhecimento e atraiu pessoas das mais diversas idades, classes sociais, atividades e formações profissionais.

Contudo, esse aumento no número de pessoas interessadas em adquirir colônias e instalar meliponários, tanto nas áreas urbanas, como no ambiente rural, gera também a necessidade e o desafio, de que as técnicas corretas de criação, de manejo e de produção possam também ser desenvolvidas, disseminadas e fomentadas nesse público, até então leigo na temática.

Nesse sentido, muito se tem falado sobre os aspectos ambientais e ecológicos relacionados com as abelhas-sem-ferrão e sua criação e embora ainda exista um vasto campo de conscientização a ser trabalhado junto à sociedade em geral e até mesmo junto ao poder público, existe um outro aspecto que carece de fomento e que ainda é pouco considerado.

Abelhas são insetos e, portanto, fazem parte do reino animal e como animais, a sua criação está devidamente inserida no rol das atividades agropecuárias, especificamente no campo da zootecnia.

Independentemente de serem animais nativos de nossa fauna, as diversas espécies de abelhas-sem-ferrão criadas racionalmente pelo homem, estão sendo manejadas tecnicamente nos ambientes distintos de suas áreas de vida natural e em muitos casos com objetivo de sua criação atrelado à produção e comercialização de seus produtos, inclusive das próprias abelhas (colônias).

Neste caso, a despeito de serem animais de nossa fauna nativa, essas colônias deveriam estar sendo consideradas como animais que estão sendo mantidos e manejados sob um conjunto de técnicas de criação, assim como em uma atividade de produção zootécnica.

Assim, a partir dos interesses produtivos em relação a sua criação, a meliponicultura pode e deve ser considerada também como uma atividade de produção zootécnica e, portanto, cabe aos órgãos responsáveis pela regulamentação e fiscalização das atividades de cunho zootécnico, considerá-la no seu campo e escopo de atuação e responsabilidade.

No contexto da criação zootécnica, temas como o conforto animal, produtividade, rastreabilidade e qualidade dos produtos, estão inseridos no âmbito das boas práticas de produção e de beneficiamento, sendo portanto, fundamentais, não só para o atendimento à legislação vigente, mas também aos protocolos de criação, atualmente estabelecidos, tanto no mercado externo, como no interno, que incorporam as premissas de sustentabilidade produtiva.

As “Boas Práticas Agropecuárias”, consistem na utilização de técnicas de produção que garantam a segurança dos agroalimentos, nos aspectos de inocuidade e qualidade, bem como a sustentabilidade do processo produtivo, via procedimentos e técnicas ambientalmente corretas, socialmente justas e economicamente viáveis.

Dessa forma, os sistemas produtivos, nesse caso específico das atividades zootécnicas de produção devem ser planejadas e conduzidas sob a premissa da visão sistêmica, com a consideração do todo e da integração da atividade com seu meio.

No caso específico da meliponicultura, inúmeros são os aspectos que devem ser considerados, para que a atividade seja desenvolvida dentro da ótica da sustentabilidade e das premissas das boas práticas de produção.

Nesse sentido, tudo começa com a escolha do local do meliponário, considerando-se a não proximidade de possíveis focos de contaminação das abelhas e de seus produtos, a disponibilidade de fonte de água de qualidade e principalmente de recursos necessários para o bom desenvolvimento das colônias.

A qualidade e funcionalidade dos equipamentos e utensílios de criação, tanto para o manejo, como para a instalação das colônias, quer seja em cavaletes ou suportes individuais ou mesmo em abrigos coletivos, também são aspectos importantes na consideração e aplicabilidade dos princípios das “boas práticas de produção”.

Em relação as colmeias ou caixas racionais a serem utilizadas vale uma atenção especial, já que esses utensílios serão primordiais para propiciar o desenvolvimento adequado das colônias, como por exemplo no equilíbrio térmico interno do ninho, como também para a devida aplicação das boas práticas de manejo, durante as etapas de revisão, alimentação suplementar e na coleta ou extração dos produtos das abelhas.

Assim vale a máxima, de que não se deve “economizar” na aquisição desse fundamental utensílio, que será a “casa” da colônia, bem mais precioso para o meliponicultor e que assim deve receber toda a atenção e cuidados.

Após um longo processo desde a escolha de um local adequado, da instalação e do manejo correto das colônias, o momento onde o meliponicultor verifica a reserva de recursos da colônia, que indique a possibilidade de sua coleta ou extração, para produtos como o mel, pólen (saborá), própolis e/ou geoprópolis, é o ponto mais esperado no processo produtivo.

Nesse sentido, a aplicação dos princípios das boas práticas, é fundamental para que nessa importante etapa, a qualidade dos produtos, assim como suas características originais não venham a ser prejudicadas ou alteradas, exatamente pela não aplicação das práticas de manipulação de alimentos, no tocante a higiene corporal dos manipuladores, o uso de vestimentas adequadas e a proteção dos produtos após serem coletados, em relação a possíveis fontes de contaminação.

Dessa forma, o conhecimento por parte do meliponicultor, dos fatores ambientais e das corretas técnicas de extração e acondicionamento, que possam interferir na qualidade original dos produtos, são fundamentais.

A forma diferenciada de armazenamento dos recursos alimentares das abelhas-sem-ferrão, em relação às abelhas africanizadas, onde tanto o mel, como o pólen são armazenados em potes de cerume, também confere à meliponicultura um diferencial, quando comparada com a apicultura.

No caso específico do mel, uma vez que, que se utilize o método de coleta por meio da sucção, onde o mel será coletado diretamente dos potes, sendo direcionado para um recipiente fechado e sem contato direto com o meio ambiente, é possível, uma vez considerados os princípios das boas práticas e das condições ambientais adequadas, que o mel possa ser coletado diretamente nas colônias no meliponário, ou mesmo em áreas próximas, previamente preparadas para essa finalidade, com o uso de telas de isolamento, que permita o controle das possíveis fontes de contaminação, inerentes aos ambientes abertos.

Já no caso do método de extração do mel pelo método de escoamento, onde as melgueiras e apenas as melgueiras, após a abertura dos potes são viradas na posição contrária, fazendo com que o mel escoe pela ação da gravidade e sendo filtrado e envasado em recipiente intermediário, não é recomendado que esse método seja realizado diretamente nas colônias no próprio meliponário, uma vez que esse processo demanda tempo para o escoamento do mel, deixando o produto exposto sem proteção.

Nesse caso é necessário que esse procedimento seja realizado em ambiente fechado e previamente preparado para esse tipo de operação, com uso de utensílios e mesas de aço inoxidável de manipulação de alimentos.

Além das situações acima relatadas, a prática da extração também pode ser exercida em estruturas de alvenaria, em locais exclusivos para essa finalidade, inclusive de uso compartilhado com a apicultura, como nas Unidades de Extração e Beneficiamento, conhecidas popularmente de “casas de mel”.

Nessas dependências todos os princípios básicos das boas práticas de manipulação de alimentos deverão ser considerados, desde o próprio projeto arquitetônico da estrutura, como dos procedimentos de higienização das dependências e equipamentos, assim como da higienização dos manipuladores, uso de vestimentas apropriadas e outros requisitos, como controle de pragas, potabilidade da fonte de água, presença de telas nas aberturas (portas e janelas), etc.

Todo esse conjunto de práticas deve, portanto, ser alvo de treinamento e respectiva incorporação por parte dos manipuladores nas etapas de coleta, transporte, beneficiamento, envase e armazenamento dos produtos e visa garantir a inocuidade do produto e a manutenção das suas características originais.

Entretanto, dependendo dos interesses relacionados com a comercialização final do mel, das condições climáticas regionais, da logística envolvida, desde o local de produção até os locais de consumo e das próprias condições de produção, diferentes métodos de processamento e conservação, como a maturação, desidratação e pasteurização poderão ser utilizados, mas que por sua vez, irão sob diferentes formas e intensidade, alterar as características originais dos produtos.

Apenas o mel denominado in natura, que deve ser conservado sob condições de refrigeração após ser coletado, não sofre alterações físico-químicas significativas durante as diferentes etapas de seu beneficiamento (filtragem, decantação e envase).

Dessa forma, é fundamental para que a meliponicultura possa se desenvolver enquanto atividade zootécnica e ser inserida definitivamente no arcabouço legal relacionado com as atividades zootécnicas de produção, que os princípios das boas práticas de produção e beneficiamento dos “meliprodutos” (produtos das abelhas-sem-ferrão) estejam cada vez mais disseminados junto aos meliponicultores e incorporados nas suas práticas de criação.

Assim teremos cada vez a disponibilização de produtos funcionais únicos de nossa biodiversidade, que além de atender às exigências legais de segurança alimentar, estejam conectados com as tendências mais atuais dos mercados, em relação a valorização dos produtos naturais produzidos com a devida proteção ao meio ambiente.

CAPÍTULO II

TRABALHOS

DIVERSIDADE GENÉTICA DE *Melipona fasciculata* SMITH (APIDAE, MELIPONINI) EM SÃO BENTO E IMPERATRIZ, MARANHÃO, BRASIL

Gabriel Garcês SANTOS¹, Thailson de Jesus Santos SILVA², André de Sena RODRIGUES², Rômulo Nunes SOUSA³, José de Ribamar Silva BARROS⁴.

1 – Programa de Pós-Graduação em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva (PPG GCBEv) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus; gabrielgar6.mestrado@gmail.com*;
2 – Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI;
3 – Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI;
4 – Professor Adjunto IV/ Departamento de Biologia, Universidade Estadual do Maranhão - UEMA Campus Paulo VI.

INTRODUÇÃO

As abelhas-sem-ferrão têm papel importante na manutenção da flora, visto que são polinizadoras de várias espécies de plantas nativas. São, também, de grande importância socioeconômica, como fonte de renda e geração de produtos de cunho alimentício e medicinal, para os meliponicultores (BARROS et al., 2020). No Maranhão, a *Melipona fasciculata* Smith, 1854 (Apidae, Meliponini), conhecida popularmente como tiúba, é a abelha-sem-ferrão mais criada. Atualmente, as populações das abelhas estão sofrendo declínio, devido principalmente à ação do homem. Portanto, há a necessidade de entender como está a diversidade genética dessas abelhas, para assim desenvolver estratégias de manejo e conservação eficazes. Logo, esta pesquisa teve como objetivo estudar a diversidade genética da abelha *Melipona fasciculata* em dois municípios do Maranhão, por meio da análise de parte do gene COI do mtDNA.

METODOLOGIA

Foram coletadas amostras de *Melipona fasciculata* de seis colônias. De cada colônia foi coletada uma abelha, sendo três de São Bento – MA (2°41'45"S, 44°49'15"O) e três de Imperatriz - MA (5°31'33"S, 47°28'33"O). As amostras coletadas foram identificadas, acondicionadas em frascos contendo álcool 70% e direcionadas ao Laboratório de Genética e Biologia Molecular Warwick Estevam Kerr - LabWick/DBIO/CECEN, localizado na Universidade Estadual do Maranhão, Campus Paulo IV, onde ficaram conservadas sob temperatura de -20°C. O DNA genômico das abelhas foi extraído utilizando-se o protocolo de Sambrook et al. (1989), com Fenol-Clorofórmio. A concentração e a qualidade das amostras de DNA foram avaliadas em espectrofotômetro Biodrop. Após a quantificação o DNA foi submetido à técnica de PCR (Reação em Cadeia da Polimerase), utilizando-se os primers COI-F (5' GGAGGATTITGGAAATTGATTAGTTCC 3') e COI-R (5' CCCGGTAAATTAATAATATAAACTTCC 3') para amplificar parte do gene COI do mtDNA. Após a amplificação os produtos da PCR foram submetidos à eletroforese em gel de agarose a uma concentração de 1%. A visualização do gel foi realizada em fotodocumentador.

Os fragmentos amplificados foram preparados e encaminhados para o sequenciamento na empresa ACTGene, baseado no método de Sanger. As seqüências obtidas foram submetidas ao alinhamento múltiplo utilizando a ferramenta CLUSTAL W, por meio do programa MEGA X. O software BLAST foi utilizado para identificar a similaridade entre as seqüências obtidas e as disponíveis no GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>). Foram analisados alguns índices de diversidade genética (Tabela 1) utilizando os programas ARLEQUIN 3.5.2.2 e DNASp 6. A rede de haplótipos foi construída no programa NETWORK v. 4.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as populações de *M. fasciculata* nos municípios de São Bento e Imperatriz foram observados o número de indivíduos, de haplótipos (H) e de sítios polimórficos (S), assim como a diversidade haplotípica (Hd) e nucleotídica (π) e o número médio de diferenças nucleotídicas (k) (Tabela 1). A Hd foi de 1,000 para o município de São Bento e de 0,667 para Imperatriz. A π variou de 0,00667 a 0,00333.

Tabela 1 - Diversidade genética de *M. fasciculata* para os haplótipos do gene mitocondrial COI.

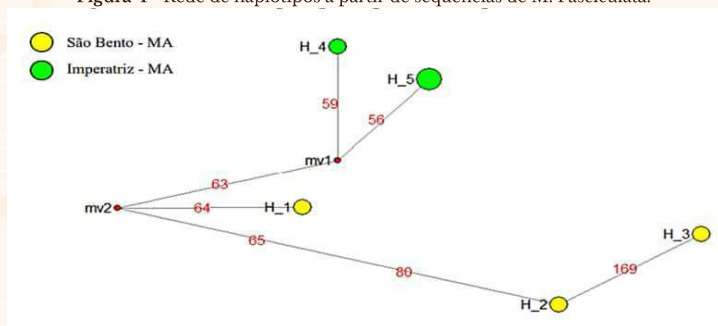
Populações	N	S	H	k	Índice de diversidade	
					molecular	
					Haplotípica	Nucleotídica
					(Hd)	(π)
São Bento	3	4	3	2,667	1,0000	0,00667
Imperatriz	3	3	2	1,333	0,667	0,00333

Fonte: Elaborado pelo autor.

A maior π observada para o município de São Bento pode estar relacionada à atividade da meliponicultura ser muito bem difundida na região da baixada maranhense, onde situa-se o município de São Bento. A região da baixada maranhense possui grande parte da produção de mel de tiúba (*M. fasciculata*) do estado (ALVES, 2013). O maior número de criadores e consequentemente o maior número de enxames resulta em uma maior diversidade genética, proporcionada pelo processo de fluxo gênico entre as populações existentes naquela região. O grande número de enxames reduz a chance de ocorrerem acasalamentos entre aparentados, que pode aumentar a variabilidade genética da população, já que resulta em um pool gênico maior e provavelmente diferentes alelos. O município de Imperatriz possuiu π menor em relação à São Bento. Essa baixa variabilidade nucleotídica observada em Imperatriz pode ser explicada pelo pequeno número de indivíduos fundadores dessas populações durante o período de expansão regional, e pelas possíveis mudanças ambientais em períodos distantes, reduzindo assim o tamanho da população (gargalo populacional) (BONATTI, 2012).

O município de Imperatriz ainda não possui a atividade da meliponicultura tão difundida, possuindo um menor número de criadores, que pode implicar em um pool gênico com menos alelos diferentes. Os índices de variabilidade genética populacionais são bons indicadores de que uma espécie está indo bem, pois quanto mais elevados são esses índices, maiores as chances dessas populações estarem em processo de diferenciação. Foram encontrados 5 haplótipos diferentes (Figura 2), correspondentes a 7 sítios variáveis. Ao observar a distribuição dos haplótipos encontrados, foi possível observar que foram agrupados em ramos separados. Takahashi et al., (2001) propuseram que quanto mais recente for a separação de determinadas populações ou espécies, maiores as chances de haver compartilhamento de haplótipos, fenômeno caracterizado como Separação Incompleta de Linhagens. Então, pode-se concluir que devido não haver compartilhamento de haplótipos entre os municípios de São Bento e Imperatriz, a separação genética dessas populações pode ter ocorrido há muito tempo.

Figura 1– Rede de haplótipos a partir de sequências de *M. Fasciculata*.



Fonte: Santos, 2022.

CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados observados nesse estudo são muito importantes para entender como está a diversidade genética de *Melipona fasciculata*. A maior variabilidade genética observada na população de São Bento é um resultado muito bom, indicando que a população está evoluindo bem. A menor variabilidade genética em Imperatriz é uma informação importante e um possível alerta a respeito do estado genético dessa população, que pode estar perdendo a variabilidade genética por vários fatores.

Não foi observado compartilhamento de haplótipos, indicando que não ocorre fluxo gênico entre as populações dos dois municípios. São necessários estudos subsequentes mais amplos sobre ambas as populações, para fornecer assim resultados mais concretos.

Palavras-chave: Abelhas-sem-ferrão. Conservação. Tiúba.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e ao Laboratório de Genética e Biologia Molecular Warwick Estevam Kerr (LabWick).

REFERÊNCIAS

ALVES, R. M. O. Production and Marketing of Pot-Honey. In: VIT, P.; PEDRO, S. R. M.; ROUBIL, D. W. (Eds.) **Pot-Honey: A legacy of stinless bees**. Springer, 2013.

BARROS, J. R. S. et al. Meliponicultura: educação ambiental e Geração de renda sustentável. In: FAPEMA. (Org.). **Mais inclusão com ciência e tecnologia**. Ied. São Luis - MA: FAPEMA, v. 2, p. 14-231, 2020.

BONATTI, V. **Caracterização genético-morfológica de populações de Melipona subnitida (Apidae, Meliponini) no nordeste brasileiro**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Ribeirão Preto, 2012.

SAMBROOK, J.; FRITSCH, E. F.; MANIATS, T. **Molecular cloning**. A laboratory manual. Second edition. Cold Spring Harbor Laboratory, 1989.

TAKAHASHI, K. et al. Phylogenetic relationships and ancient incomplete lineage sorting among cichlid fishes in lake Tanganyika as revealed by analysis of the insertion of retroposons. **Molecular Biology and Evolution**, v.18, n.11, p. 2057–2066, 2001.

ABELHAS EUGLOSSINI (Hymenoptera: Apidae) DE RESTINGA DA ILHA GRANDE DO PAULINO EM TUTÓIA, MARANHÃO, BRASIL.

Harryson Corrêa BARROS¹, Albeane Guimarães SILVA^{2,3}, ALMEIDA^{2,3}, Denilson Costa MARTINS², Marcia Maria Correa RÉGO⁴

1-Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Campus São Luís; harrysonbarros@hotmail.com.

2 - Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (Rede Bionorte), Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Campus São Luís;

3- Professora do Curso de Biologia, Centro de Ensino Superiores de Zé Doca, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Campus Zé Doca;

4 -Professora do Departamento de Biologia, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Campus São Luís.

INTRODUÇÃO

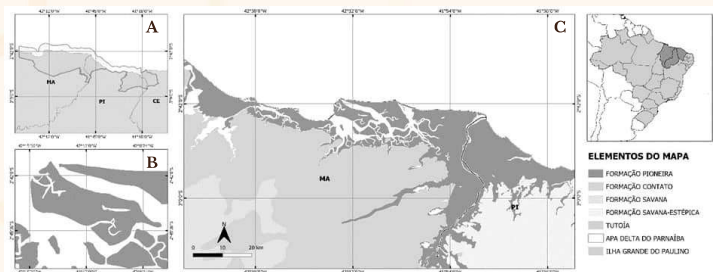
A diversidade de abelhas Euglossini do Maranhão é resultado da adaptação das espécies à superposição e interação de elementos faunísticos de três fitoregiões (floresta amazônica, cerrado do Planalto Central e caatingas do Nordeste), sendo atividade antrópica de grande impacto sobre o padrão de distribuição destas abelhas (REBÊLO & SILVA, 1999). A maioria das informações sobre diversidade, advém dos levantamentos faunísticos, principalmente de capturas utilizando compostos aromáticos, metodologias de varredura com puçá entomológico e ninhos-armadilha. Devido ao extenso território o Maranhão possui áreas não contempladas com trabalhos referentes a abelhas, tão pouco em relação a abelhas Euglossini. O referido trabalho objetivou realizar o levantamento da fauna de abelhas Euglossina na Restinga da Ilha Grande do Paulino, utilizando iscas odoríferas e ninhos-armadilha, como forma de caracterizar a estrutura da comunidade (abundância e diversidade), e compreender a possível relação de dependência entre estas abelhas e espécies botânicas deste ambiente insular.

METODOLOGIA

A área de estudo está localizada na Ilha Grande do Paulino (2°44'17.8"S, 42°11'20.9"W), no município de Tutóia-MA, em vegetação de Restinga (Figura 1). Para a coleta de ninhos, foram ofertados 400 ninhos-armadilha de madeira, com checagem mensal entre agosto de 2017 a julho de 2019. A carga polínica das células de cria presentes nos resíduos pós-emergência destes ninhos-armadilha, foram acetolisados segundo Erdtman (1966). A captura dos machos de Euglossina ocorreu mensalmente entre agosto de 2017 a junho de 2018, no horário de 06h00min às 18h00min. Para tanto, foram trançados dois transectos com 300m de distância entre eles. As iscas aromáticas utilizadas foram benzoato de benzila, beta-ionona, cinamato de metila, eucaliptol, eugenol, salicilato de metila e vanilina, as quais foram embebecidas em chumaço de algodão e colocadas no interior de armadilhas segundo Ramalho et al. (2009).

Em cada armadilha continha um dos compostos químicos, estas foram reabastecidas a cada hora.

Figura I – Estados Brasileiros em que se encontra a APA Delta do Parnaíba (A), com destaque a Ilha Grande do Paulino, Tutóia - Maranhão (B), com caracterização (C) das macrocaracterização dos Recursos Naturais (Regiões Fitoecológicas)



Fonte: BARROS et al., 2022. Dados IBCE, 2019.

Médias mensais de temperatura, umidade e pluviosidade foram fornecidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), e os valores de diversidade pelo índice de Shannon (H'), software R (Rx64.4.0.3). E para testar a relação entre os fatores abióticos com a abundância de abelhas foi utilizado a Correlação de Person (r), pacote estatístico ISwR do software R (Rx64.4.0.3).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados um total de 389 machos de Euglossina pertencentes a 3 gêneros (*Euglossa*, *Eulaema*, *Eufriesea*) e distribuídos em 8 espécies na Ilha do Paulino, Tutóia/ MA. A espécie mais abundante foi *Euglossa cordata* Linnaeus (91,54%), seguida de *Eulaema nigrita* Lepeletier (5,91%), *Eulaema cingulata* Fabricius (1,03%), *Eulaema meriana* Olivier (0,51%), *Euglossa melanotricha* Moure (0,26%), *Euglossa securigera* Dressler (0,26%), *Eulaema pseudocingulata* Oliveira (0,26%) e *Eufriesea auripes* Gribodo (0,26%).

Entre as iscas utilizadas, beta-ionona foi a mais visitada (64,01%), principalmente por *Eg. cordata* que demonstrou preferência por essa essência (97,38% dos espécimes), seguida por eucaliptol (28,53%) e cinamato de metila (5,14%), as demais essências juntas representaram menos de 2% da captura total. Em relação aos fatores abióticos, estes não se correlacionaram a abundância de abelhas capturadas (temperatura, $R^2 = 0,2003$; pluviosidade, $R^2 = 0,1283$; umidade, $R^2 = 0,1896$). Um total de 30 tipos polínicos, distribuídos em 16 famílias (Arecaceae Bigminoniaceae, Combretaceae, Convolvulácea, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Ochnaceae, Passifloraceae, Piperaceae, Poaceae, Portulacaceae, Rubiaceae, Solanaceae) foram diagnosticados a partir da análise do substrato de 21 células de cria de 5 ninhos de *Eg. cordata* amostrados na restinga da Ilha Grande do Paulino. Rebêlo e Silva (1999) classificaram a fauna de Euglossini do Maranhão como rica, diversificada e bastante heterogênea. Entretanto o índice de diversidade encontrado no presente trabalho apresentou um bem abaixo (Shannon Wiener, $H' = 0,38$) quando comparado a outras regiões com bioma semelhante.

Contudo, os resultados encontrados contribuem com novo registro de distribuição para as espécies; *Eg. securigera*, *Ef. auriceps* e *El.pseudocingulata*, até anteriormente não registradas na região zona fitogeográfica 4, discutida por Rebêlo e Silva (1999) sobre distribuição de abelhas Euglossini no Maranhão. É plausível que diferentemente das demais espécies (*El. nigríta*, *EL. cingulata*, *El. meriana*, *El. pseudocingulata*, *Ef. auripes*, *Eg securigera* e *Eg. melanotricha*), *Eg. cordata* seja a única que possui uma população residente na Ilha Grande do Paulino. Devido a sua frequência de ocorrência na região norte do estado, sua plasticidade e tolerância por ambientes secos (SILVA E REBÊLO; 2002, REBÊLO et al., 2003), utiliza de recursos florísticos da localidade para a nidificação e aprovisionamento de seus ninhos, sendo está classificada como residente na Ilha Grande do Paulino, *El. nigríta* classificada como não abundantes e as demais espécies como raras e não residente na ilha.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Ilha Grande de Paulino apresentou uma pequena diversidade de abelhas Euglossini. *Euglossa cordata* foi a abelha mais abundante, presente em todos os meses de coleta, com a maior taxa de captura no mês de janeiro de 2018 e a menor no mês de novembro, demonstrando preferência pela isca de beta-ionona, as demais espécies foram classificadas como não abundantes ou raras na ilha. O conhecimento da apifauna de Euglossini da localidade investigada contribui com dados referente a distribuição das espécies da tribo Euglossini no estado do Maranhão, e sobre a dieta larval de *E. cordata*, dados que podem subsidiar a preservação das populações de abelhas e das plantas a elas associadas, fornecendo os serviços de polinização das espécies e garantindo a manutenção do ecossistema.

Palavras-chave: Distribuição. Fragrâncias. Iscas. Pólen.

AGRADECIMENTOS

À UFMA pela oportunidade de estar vinculado, à FAPEMA pelos recursos financeiros e ao LEA pela oportunidade de estagio e convívio com os demais estagiários.

REFERÊNCIAS

REBÊLO, J. M. M., RÊGO, M. M., & ALBUQUERQUE, P. M. C. Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) da região setentrional do Estado do Maranhão, Brasil. **Apoidea Neotropica: Homenagem Aos 90 Anos De Jesus Santiago Moure**, v. 90, p. 265-278, 2003.

REBÊLO, J. M. M.; SILVA, F. S. Distribuição das abelhas Euglossini (Hymenoptera: Apidae) no estado do Maranhão, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 3, p. 389-401, set. 1999.

SILVA, F.S.; REBÊLO, J. M. M. Population Dynamics of Euglossinae Bees (Hymenoptera, Apidae) in an Early Second-Growth Forest of Cajual Island, in The State of Maranhão, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, n. 1, p. 15-23, 2002.

CORRELAÇÃO ENTRE O SURGIMENTO DE ABELHAS E ANGIOSPERMAS: uma revisão bibliográfica

Rayanne Dos Santos CASTRO¹, Deyse Siqueira ANDRADE¹, Rômulo Nunes SOUSA¹ Sara Almeida FIGUEREDO¹

1 - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI; annecastrol46@gmail.com*.

INTRODUÇÃO

Os insetos pertencem a um grande Filo zoológico, distribuído em várias ordens, sendo uma delas a ordem dos Himenópteros, que abrange não somente as abelhas, como também as formigas e as vespas. A grande maioria das espécies de abelhas encontram no néctar e no pólen das flores a sua principal fonte de energia e de proteínas, respectivamente. (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Acredita-se que o surgimento das primeiras abelhas deriva do período geológica denominado Cretáceo (146 a 76 milhões de anos atrás). Período este que tem como uma de suas características o surgimento das primeiras plantas que produziam flores (angiospermas). Portanto, o presente trabalho tem como objetivo correlacionar a origem e a evolução entre as abelhas e as angiospermas, tendo como base uma revisão bibliográfica.

METODOLOGIA

Este trabalho de pesquisa fundamental, de perfil exploratório e de natureza qualitativa, pôs-se a descrever sobre o tema a partir de opiniões, impressões e pontos de vistas obtidos a partir dos instrumentos de coleta de dados, o que trouxe informações acerca dos fatores impulsionadores observados no campo de estudo investigado.

Trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa, do qual foram lidas e analisadas literaturas condizentes com o assunto abordado onde buscou-se estudos que abordassem acerca da origem e evolução de abelhas e angiospermas, que resultou na construção de revisão de literatura. O presente estudo utilizou artigos, monografias, dissertações, livros e teses acerca da temática encontrados nas bases de dados da Scielo, Google Acadêmico, Portal de periódicos da Capes e Pubmed, e foram buscados levando em consideração os seguintes termos “Origem das Abelhas”; “Abelhas e Plantas”; “Evolução das Abelhas” dentre outros. Como critério de exclusão não foram utilizados artigos com falta de embasamento teórico e não indexados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados destacam que existe sim relação entre o surgimento das abelhas com o surgimento das plantas com flores, uma vez que as angiospermas desenvolveram carpelos ao redor dos óvulos protegendo seus gametas e zigotos ainda mais que as Gimnospermas. Desse modo, as sementes não sofriam dessecação direta causada pelo vento ou pelo sol, ficavam mais protegidas de doenças e parasitas, e o desenvolvimento dos carpelos passou a ser mais atrativo como fonte de alimento para muitos animais do que as próprias sementes. Além disso, esses animais passaram a servir como dispersores das sementes (BOMFIM, OLIVEIRA E FREITAS, 2017). O desenvolvimento dos carpelos nas Angiospermas impediu a germinação do grão de pólen diretamente sobre o óvulo como acontece nas Gimnospermas, levando ao surgimento de estiletos e estigmas para conduzir o material genético do pólen de fora dos carpelos para dentro dos óvulos, e o aparecimento de estruturas especializadas na produção de grãos de pólen; os estames e as anteras (A.B.E.L.H.A, 2022). Por ser muito rico em proteínas, lipídios, minerais e vitaminas, o pólen seria uma excelente opção alimentar para aqueles animais que pudessem localizá-lo nas plantas, colhê-lo em quantidades suficientes para as suas necessidades e tivessem a habilidade de digeri-lo para extrair seus nutrientes. Provavelmente muitos animais tentaram utilizar o pólen como fonte alimentar, mas obviamente nem todos foram bem-sucedidos (BOMFIM, OLIVEIRA E FREITAS, 2017). No início, os insetos provavelmente apenas usavam o pólen ou o néctar como um complemento à dieta que forneciam a suas larvas. Porém, aquelas espécies de vespas que conseguiam coletar néctar ou pólen com mais eficiência, podem ter gradualmente mudado para uma dieta exclusivamente vegetal por ser mais fácil coletar pólen, néctar e óleos das plantas do que caçar outros insetos (FREITAS, 2003). Assim, surgiu o processo de coevolução entre plantas e polinizadores, sob as leis da seleção natural, onde as flores passaram a desenvolver estruturas cada vez mais atrativas para os polinizadores, como pétalas coloridas para contrastar com a folhagem, grande produção de pólen, nectários etc., enquanto que os polinizadores adaptaram-se cada vez mais aos alimentos oferecidos pelas flores, evoluíram seus mecanismos de coleta de pólen e tornaram-se mais eficientes em transportar pólen entre estames e estigmas (BOMFIM, OLIVEIRA E FREITAS, 2017). Na época do surgimento das abelhas, os continentes atuais do nosso planeta apenas tinham começado a separarem-se uns dos outros, possibilitando que as abelhas primitivas de então espalhassem-se por todos eles. Isso explica o porquê atualmente encontramos espécies de abelhas nativas em toda a superfície terrestre onde haja flores (FREITAS, 2003). Assim sendo, as abelhas são encontradas desde as florestas e matas tropicais, aos locais mais inóspitos como o Ártico, os Andes e Himalaia, regiões semiáridas e desertos. A vida em locais tão diversos em clima, vegetação, luminosidade, temperatura, pluviosidade, predadores, opções para nidificação etc., propiciou o surgimento da diversidade de espécies de abelhas que hoje habitam o planeta. Existem mais de 20.000 espécies conhecidas de abelhas ao redor do mundo (FREITAS, 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o exposto, é possível compreender a relação existente entre abelhas e as plantas que geram flores. Essa relação contribuiu para a sucessão de uma gama de espécies de dois grandes reinos (Plantae e Animalia), que trazem diversos proveitos tanto para os seres humanos como para variadas espécies. Tendo em vista a importância das plantas para a manutenção da vida, e como a combinação de plantas e abelhas proporcionou grandes benefícios para a biosfera, providenciar a permanência e manutenção destes animais culminará na existência das plantas, resultando assim na preservação da vida no planeta Terra. Um mundo sem abelhas não é um mundo com vida.

Palavras-chave: Ecologia. Evolução. Origem

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DE ABELHAS- A.B.E.L.H.A, Associação civil, sem fins lucrativos, Disponível em: <https://abelha.org.br/conservacao-2/>.
- BOMFIM, I.G. A.; FREITAS, B. M.; OLIVEIRA, M. O. **Biologia das abelhas**. Fortaleza: MEDIOTEC, 2017.
- FREITAS, B.M. Meliponíneos.CD-ROM: **A vida das abelhas**. 9p, 2003.
- NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão**. 1. ed. São Paulo: Editora Nogueirapis. 445 p. v. 778. ISBN 85-86525-01-4. 1997.

LEVANTAMENTO DOS RECURSOS FLORAIS OFERTADOS PELAS PLANTAS E UTILIZADOS PELAS ABELHAS.

Valdânia da Conceição SOUZAI, Arildo Gonçalves PEREIRA², José De Ribamar Silva BARROS³, Gislene Almeida Carvalho ZILSE⁴.

- 1 - Programa de Pós-Graduação: Entomologia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus – AM; valdania2012@hotmail.com*;
- 2 – Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Campus Araras;
- 3 - Professor adjunto/ Departamento de Biologia, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI.
- 4 - Professora adjunta, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus – AM;

INTRODUÇÃO

Recursos florais são atrativos liberados pelas flores e utilizado pelos visitantes. Estes recursos sempre atendem algum tipo de necessidade, que pode ser de valor nutritivo ou não. Os principais recursos disponibilizados pelas flores, são pólen néctar e água, os quais servem como base de alimentação para as abelhas. Outros tipos de recursos, estão relacionados principalmente com a construção do ninho, como óleos e resinas (AGOSTINI et al., 2014). É importante compreender as relações planta-abelha, para que seja possível explorar da melhor forma a disponibilidade de recursos que irão atraí-las. Para tanto, é necessário avaliar os tipos de recursos que estão sendo disponibilizados pelas plantas (BARÔNIO et al., 2018). Este trabalho relata métodos comumente utilizados, segundo a literatura, para o levantamento destes recursos, a fim de compreender a relação das abelhas com a flora meliponícola disponível.

METODOLOGIA

Para realização deste trabalho, foram investigadas informações sobre os principais recursos florais explorados pelas abelhas, a partir de artigos obtidos por meio de plataformas online, como: Periódicos CAPES, SCIELO e Google Acadêmico. O levantamento destes trabalhos efetuou-se conforme a utilização das seguintes palavras-chaves: recursos florais e flora meliponícola, a fim de caracterizar os recursos disponibilizados pelas plantas e utilizados pelas abelhas. Desta forma, o levantamento bibliográfico incluiu trabalhos clássicos e recentes, pertinentes com as pautas acerca das relações planta-abelha. Um dos métodos utilizados por diversas frentes de pesquisa para avaliação dos recursos florais, é a observação das abelhas em campo. Então, após o levantamento florístico, com a lista das espécies vegetais e respectivas épocas de floração em mãos, pode-se fazer um planejamento para observação das abelhas que visitam as fontes florais e os tipos de recursos que buscam nas mesmas. Os métodos de observação dos visitantes florais costumam ser apresentados de forma relativamente simples, os quais serão expostos ao longo dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados dois principais métodos para o levantamento dos recursos florais explorados pelas abelhas:

Método 1: Levantamento baseado no tempo – Conforme Pollato e Alves Jr. (2008), este método consiste em observar um ou mais indivíduos de diferentes espécies de planta em floração e de cada indivíduo, deve-se escolher um ramo ou galho florido. É importante definir um número de flores a ser observadas simultaneamente. Cada observador deve manter uma distância que permita observar o forrageio das abelhas nas flores, mas sem as perturbar. É necessário definir antecipadamente o período de tempo em que as observações acontecerão. Os observadores devem observar todas as visitas nas flores pelo período de tempo estipulado. É importante notar e tomar nota de quais e quantas abelhas visitam as flores e seu comportamento nas mesmas, além dos tipos de recursos buscados por elas. Aconselha-se realizar observações em diferentes períodos do dia e em diferentes estações do ano, a fim de compreender a variação sazonal dos recursos e fontes vegetais buscados pelas abelhas.

Método 2: Levantamento baseado na área, ou seja, por transecto – Conforme Pinheiro et al. (2014), neste método os observadores definem a área de interesse para o registro das abelhas, a qual, pode ser dividida em parcelas iguais onde constem espécies vegetais em floração. O observador precisa definir quais e quantas plantas serão observadas por parcela e a quantidade de flores por planta, além do tempo de observação por parcela/transecto. Após, os observadores caminham entre as parcelas e catalogam todas as abelhas avistadas nas flores e seu comportamento nas mesmas. Três etapas de visita devem ser observadas – as abelhas estão apenas a rodear a flor; elas apenas pousam sobre a flor; e/ou, realizam a coleta de recursos após o pouso. Estes detalhes serão importantes para compreender a dinâmica da relação das abelhas com as plantas locais e quais espécies vegetais de fato ofertam recursos para as mesmas. Em ambos os métodos, a investigação consiste no levantamento das abelhas visitantes florais, a partir da qual, será possível obter os tipos de recursos florais coletados por elas. Para tanto, algumas intervenções são necessárias, sendo o método de varredura com rede entomológica nas flores (SAKAGAMI et al., 1967), um dos mais utilizados neste tipo de estudo, o qual consiste em coletar todas as abelhas avistadas nas flores e sacrificá-las em câmara mortífera, contendo acetato de etila, após, as mesmas devem ser armazenadas em frascos com as devidas identificações de planta visitada e horário da captura. Desta forma, além de ser possível identificar devidamente as abelhas, com ajuda de especialistas, também pode-se coletar o pólen carregado nas corbículas, para análise de viabilidade. Entretanto, para alguns pesquisadores este método de varredura pode ser prejudicial, pois reduz o número de abelhas a cada coleta, podendo interferir na população de abelhas locais. Neste sentido, métodos alternativos têm sido propostos, como em Pollato e Alves Jr. (2008), que consiste em identificar as abelhas visualmente durante seu forrageio nas flores, e caso necessário, permite a coleta de alguns espécimes para correta identificação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abelhas são o principal grupo de visitantes florais existentes e é muito importante o conhecimento da flora meliponícola local para também compreender a complexidade das relações abelha-flor. Além disso, para ambos os métodos expostos neste trabalho, é importante investigar a produção de recursos pelas plantas e a viabilidade desses recursos, para esclarecer efetivamente o grau de importância destas espécies vegetais no pasto meliponícola e consequentemente para as abelhas. Para tanto é fundamental análise polínica e do néctar. A partir destas análises, é possível determinar se as plantas na área de observação são políniferas e/ou nectaríferas e sua relação com as abelhas, em que, torna-se possível planejar quais espécies vegetais são importantes manter e/ou aumentar a quantidade no local.

Palavras-chave: Flora meliponícola. Interação planta-abelha. Visitantes florais.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, K.; LOPES, A. V.; MACHADO, I. C. 2014. Recursos Florais. In: A. R. RECH; K. AGOSTINI; P. E. A. M. OLIVEIRA; I. C. MACHADO (Eds.), *Biologia da polinização*. pp. 129–150. Rio de Janeiro: **Editora Projeto Cultural**.

BARÔNIO, G. J.; GUIMARÃES, B. M. C.; OLIVEIRA, L. C.; MELO, L. R. F.; ANTUNES, P. R.; CARDOSO, R. K. O. A.; ARAÚJO, T. N. **Entre flores e visitantes: estratégias de disponibilização e coleta de recursos florais**. *Oecologia Australis*, v. 22, n. 4, p. 390-409, 2018.

PINHEIRO M.; GAGLIANONE, M. C.; NUNES, C. E. P.; SIGRIST, M. R.; SANTOS, I. A. 2014. Polinização por abelhas. In: A. R. RECH; K. AGOSTINI; P. E. A. M. OLIVEIRA; I. C. MACHADO (Eds.), *Biologia da polinização*. pp. 205–233. Rio de Janeiro: **Editora Projeto Cultural**.

POLATTO, L. P.; ALVES Jr., V. V. Utilização dos recursos florais pelos visitantes em *Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K. Schum. (Bignoniaceae). *Neotropical Entomology. Londrina*. v. 37, n. 4, p. 389-398, 2008.

SAKAGAMI, S. F.; LAROCA, S.; MOURE, J. S. 1967. **Wild bee biocenotics in São José dos Pinhais (Pr), south Brazil. Preliminary report**. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. 6 19: 190-250.

CARACTERIZAÇÃO DO MEL DE *Melipona (Melipona) subnitida* Ducke, 1910 QUE NIDIFICA NOS MANGUEZAIS DA APA DELTA DO PARNAÍBA

Harryson Corrêa BARROSI, Albeane Guimarães SILVA-ALMEIDA 2, Marcia Maria Correa RÊGO3.

1 - Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas com ênfase em Entomologia, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba-Paraná; harrysonbarros@hotmail.com*;

2 - Professora do Curso de Biologia, Centro de Ensino Superiores de Zé Doca, UEMA, Campus Zé Doca;

3 - Professora do Departamento de Biologia, Universidade Federal do Maranhão - UFMA, São Luís-MA.

INTRODUÇÃO

A *Melipona (Melipona) subnitida* Ducke (1910), popularmente conhecida como jandaíra, é uma espécie nativa da região nordeste do Brasil vastamente distribuída no bioma da caatinga (Zanella & Martins, 2003). Recentemente foram obtidos novos registros de sua distribuição em outros ecossistemas, despertando o interesse de pesquisadores, especialmente por esta espécie construir seus ninhos nos manguezais, além da restinga do Delta do Parnaíba e do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses-PNLM (Rêgo et al., 2017, Diniz et al. 2021). Para compreender as adaptações comportamentais de *M. subnitida* em bioma de mangue se faz necessária a caracterização de suas preferências florais. Desse modo, o objetivo deste trabalho é avaliar a frequência, predominância e relevância das espécies botânicas utilizadas por *M. subnitida* que nidificam no mangue, sendo este um bioma atípico para a espécie. Tais informações científicas são cruciais para garantir a sua preservação, e, conseqüentemente, do habitat em seu entorno, através do serviço de polinização.

METODOLOGIA

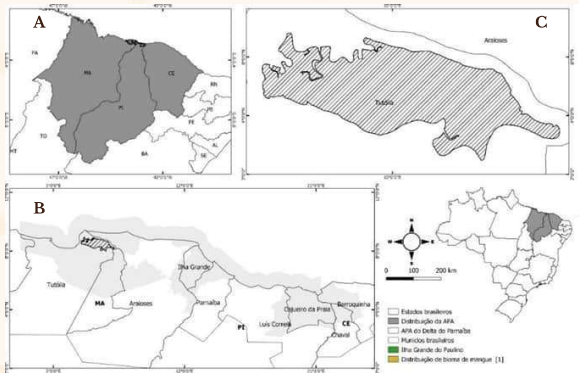
As coletas (amostras de méis) foram realizadas entre abril de 2018 a maio de 2019, em cinco (5) colônias naturais encontradas no mangue da Ilha Grande do Paulino (2°44'15.8"S 42°10'48.5"W), no município de Tutóia, Maranhão, dentro da APA do Delta do Parnaíba. Essas amostras foram transportadas para o Laboratório de Estudo Sobre Abelhas (LEA/UFMA), na Universidade Federal do Maranhão em São Luís para as consequentes análises. A análise polínica do mel seguiu-se o método padronizado de Maurizio e Louveau (1965), em seguida os grãos de polens das amostras foram igualmente submetidos em tubos Falcon de 15ml ao processo de acetólise de Erdtmann (1966). Posteriormente, o material produto da acetólise foi usado para a confecção de lâminas, possibilitando, portanto, a identificação das fontes florais utilizadas por estas abelhas.

Para determinação da frequência dos tipos polínicos, 200 grãos de cada lâmina foram contados. Para determinar as classes de frequência foram usados os termos de Maurizio e Louveaux (1965). Os tipos polínicos foram fotografados e identificados por comparação com a literatura especializada e por comparação com o laminário de referência da palinoteca do Laboratório Estudos de Abelhas (LEA-POL) na Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De abril de 2018 a maio de 2019 foram percorridos 15km de manguezais para levantamento dos ninhos naturais de *M. subnitida*, uma atividade lenta devido a extensão do bioma de mangue na localidade, bem como a dificuldade de locomoção em solo instável e dependência do recuo da maré para a coleta dos dados.

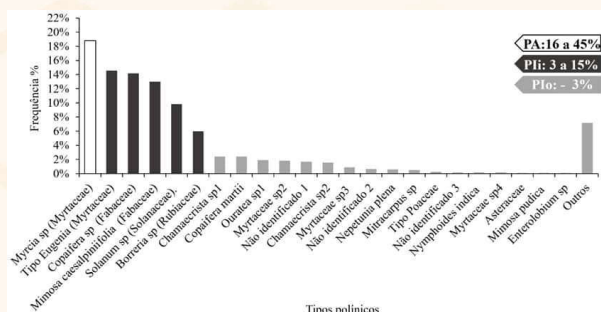
Figura I – (A) Estados Brasileiros; (B) Municípios em que se encontra a APA Delta do Parnaíba, com destaque a Ilha Grande do Paulino; (C) Ilha Grande do Paulino com destaque a distribuição do bioma de mangue em seu território.



Fonte: BARROS et al., 2022.

Foram encontrados sete ninhos naturais de *M. subnitida* no manguezal da Ilha Grande do Paulino, ocupando troncos mortos de *Rhizophora mangle* L. (mangue-vermelho), e tronco de árvores vivas de *Avicennia germinans* (L.). Todos os ninhos estavam situados em área de substrato instável sobre lama mole de difícil acesso em ecossistema de manguezal e sujeitos a inundações de marés. Diferindo do encontrado por Rego *et al* (2017), que em ambientes úmidos do Maranhão dominados pelo manguezal, *Laguncularia racemosa* (L.) C.F.Gaertn. (mangue branco) foi considerado o principal substrato para o estabelecimento de ninhos da jandaíra.

Tabela I: Frequência dos tipos polínicos diagnosticados a partir de amostra de meis das colônias da abelha *M. subnitida* em bioma de mangue da Ilha Grande do Paulino, Tutóia, Maranhão. Classes de frequência segundo os termos de Maurizio e Louveux (1965): Pólen dominante (PD) - mais de 45%; Pólen Acessório (PA) - de 16 a 45%; Pólen Importante (Pli): 3 a 15%; e Pólen Isolado Ocasional (Plo): menos de 3%.



Fonte: BARROS et al., 2022.

As colônias: 2 e 3 morreram devido à queda das árvores, impossibilitando a coleta de dados, já as Colônias: 4, 5 e 6 instaladas em áreas distantes, impossibilitando a coleta de dados mensais. A Colônia 1 (em *R. mangle*) e a Colônia 7 (em *A. germinans*) foram checadas mensalmente. Com a análise melissopalínológica, constatou-se a presença de 50 morfoespécies polínicos, sendo *Myrcia* sp (Myrtaceae) esteve presente em todas as lâminas e foi determinado como Pólen Acessório (16% a 45%), e os demais tipos polínicos considerados como pólen isolado-PI (até 15%) ou como pólen isolado ocasional-Pio (menos de 3%).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A predominância de *Myrcia* sp, Tipo *Eugenia*, *Copaifera* sp, *M. caesalpiniiifolia* e *Solanum* sp e demais 45 morfoespécies, demonstram a vasta diversidade de espécies botânicas visitadas pela abelha *M. subnitida* que constroem seus ninhos também no mangue. É curioso notar que essas abelhas, não dependeram da florada do mangue na constituição do mel, pois nenhum tipo polínico das espécies de plantas que aí residem foi encontrado. Daí a importância da conservação das áreas adjacentes (neste caso, a restinga) aos locais de nidificação, tanto para a manutenção das colônias como para os serviços de polinização e manutenção da restinga.

Palavras-chave: Acetólise. Jandaíra. Pólen. Mangue. Restinga.

AGRADECIMENTOS

À UFMA pela oportunidade de estar vinculado, à FAPEMA pelos recursos financeiros e ao LEA, pela oportunidade de estágio e convívio com os demais estagiários.

REFERÊNCIAS

ERDTMAN, G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. 2ed. **Hafner**, New York. p.553, 1966.

MAURIZIO, A; LOUVEAUX, J. Pollens de plantes mellifères d'Europe. **Union des groupements apicoles français**, Paris. 1965.

RÊGO, M. M. C; ALBUQUERQUE, P. M. C; PINTO, R. S; BARBOSA M. M; SILVA, A.G. A abelha jandaíra no Maranhão. In: Imperatriz-Fonseca, et al; A abelha Jandaíra: no passado, no presente e no futuro. **1ed, Mossoró: EdUFERSA**, v. 1, p. 79-85, 2017.

ZANELLA, F. C. V., & MARTINS, C. F. Abelhas da Caatinga: biogeografia, ecologia e conservação. **Ecologia e conservação da Caatinga**, 75-134, 2003.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE MÉIS COMERCIALIZADOS NO ESTADO DO MARANHÃO: uma revisão integrativa

Sara Almeida FIGUEREDO¹, Rômulo Nunes SOUSA¹, Nivia Sandiele de Melo SOUSA¹, Rayanne dos Santos CASTRO¹

1 – Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI; saraalmeidafb14@gmail.com*.

INTRODUÇÃO

As abelhas-sem-ferrão produzem mel muito apreciado por sua aromatização e composição físico-química, seus antioxidantes, com teor alcoólico, e seus produtos de valores mais elevados do que o mel de abelha *Apis mellifera* (abelha africanizada), por isso a meliponicultura – termo utilizado para criação de abelhas sem ferrão – tem um grande valor socioeconômico, devido a fonte de renda, produtos alimentares e cosméticos, e medicinal (SOUZA et al., 2004). A criação de abelhas tanto nativas quanto africanizadas se tornou uma importante atividade econômica no Estado do Maranhão onde há diversas espécies de vegetações propícias (CARVALHO, 2017). Entretanto, nem sempre esses produtores possuem conhecimento sobre as qualidades higiênico-sanitárias adequadas para produção e armazenamento adequados, o que pode ser uma porta de entrada para infecções e intoxicações alimentares. Com isso, objetivo do presente trabalho foi acompanhar a qualidade microbiológica de méis no estado do Maranhão através de uma revisão integrativa.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura onde buscou-se estudos que tratassem da qualidade microbiológica de méis comercializados no estado do Maranhão. O presente estudo utilizou artigos, monografias, dissertações e teses acerca da temática encontrados nas bases de dados da Scielo, Google Acadêmico, Portal de periódicos da Capes e Pubmed, e foram buscados através dos termos “Microbiologia do mel”; “Microbiologic analysis”; “Qualidade microbiológica do mel no Estado do Maranhão” dentre outros. Os critérios para a utilização dos trabalhos foram: trabalhos publicados nos últimos 10 anos, escritos em língua portuguesa, inglesa e que foram realizados no Estado do Maranhão.

A busca pelos trabalhos foi realizada em 2 fases. Primeiramente com a busca pelos termos nas bases de dados escolhidas e encontrou-se 5520 trabalhos. Na segunda fase aplicou-se o critério de limitação do ano de publicação, que foram artigos publicados entre os anos de 2012 a 2022, onde sobraram 4150 resultados, e a partir desses foram selecionados os 4 com maior relevância para a escrita da presente pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 1 mostra a relação dos artigos que foram analisados, com o nome dos autores, título dos trabalhos e os respectivos micro-organismos encontrados em cada um deles. Todos os artigos envolveram aspectos relacionados a contaminação de por microorganismos dos méis.

Quadro 1 - Resultados encontrados nos artigos analisados.

AUTORES	TÍTULO DO TRABALHO	ACHADOS
(Botelho et al, 2021)	Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de méis comercializados na cidade de São Luís, Maranhão	Todas as amostras apresentavam contagens acima do exigido de bolores e leveduras e bactérias mesófilas, estando assim impróprias para consumo.
(FILHO, 2012)	Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do mel produzido na Região do Alto Turi no Estado do Maranhão	Das 18 amostras analisadas, 4 (22%) apresentavam contagens de bolores e leveduras acima do exigido em legislação.
(CARVALHO, 2017)	Avaliação físico química e microbiológica de méis da cidade de Carolina, Maranhão, Brasil.	Todas as amostras analisadas estavam em conformidade com os padrões microbiológicos vigentes.
(Holanda et al, 2015)	Qualidade e estimativa do tempo de consumo do Mel de Tiúba (<i>Melipona fasciculata</i> mith) produzido na região do cerrado maranhense	As amostras coletadas apresentaram um perfil de qualidade excelente para o consumo, não apresentando contaminação por microorganismos patogênicos.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Os resultados revelam que em 50% dos trabalhos analisados os méis apresentavam riscos para a saúde dos consumidores com altas contagens de micro-organismos patogênicos e 50% estavam próprios para consumo. Os trabalhos de Botelho et al, (2021) e Filho, (2012) relataram que as amostras de méis que estavam impróprias para consumo, apresentaram altas contagens de bolores e leveduras. O mel possui características bioquímicas ótimas para a proliferação deste microrganismos, como o alto teor de açúcar e o pH ácido, o que favorece o seu aparecimento quando não há a manipulação adequada do alimento.

A presença de bolores e leveduras nos alimentos em contagens acima do exigido em legislação pode representar um risco para a saúde dos consumidores, visto que estes micro-organismos possuem micotoxinas capazes de causar intoxicações alimentares, causam também reações alérgicas e em alguns casos podem evoluir para infecções mais severas quando se trata de pessoas imunodeprimidas (FILHO, 2012). A contaminação de bolores e leveduras no mel, geralmente ocorre por conta do armazenamento inadequado em locais com alto teor de umidade, ideal para a sua proliferação. Exposição do alimento à poeira também é um fator que contribui para a contaminação visto que este é o principal veículo destes micro-organismos. Os resultados de Botelho et al, (2021) também mostraram contaminação por bactérias mesófila que representam um grupo de bactérias que estão presentes no ar, no solo e no corpo humano. A presença destas bactérias nos alimentos é um forte indicativo de más condições higiênico-sanitárias durante a sua manipulação, armazenamento e transporte, e a ingestão de alimentos contaminados por estes micro-organismos pode acarretar em infecções e intoxicações alimentares (Botelho et al, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados, pode-se observar que 50% dos resultados analisados mostraram que as qualidades do mel comercializado em municípios do Estado do Maranhão estavam impróprias para consumo, apresentando contaminação por bactérias mesófilas e bolores e leveduras. Ademais, observa-se que é de suma importância a implantação de boas práticas de higiene durante a produção do mel para evitar a contaminação por micro-organismos prejudiciais à saúde humana. Com isso, torna-se necessário o desenvolvimento de ações de educação em saúde voltadas para produtores destes alimentos, visando a sensibilização acerca das boas práticas de higiene durante o preparo, manipulação e armazenamento dos méis a fim de garantir a segurança destes alimentos

Palavras-chave: Mel. Microbiologia. Segurança.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, Q.R.L.; FARIAS, F.A.C; FREITAS, A.S; MONTEIRO, C.A; GOIS, I.S. **Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de méis comercializados na cidade de São Luís, Maranhão.** Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Volume 3, 2021.

CARVALHO, A.S. **Avaliação físico-química e microbiológica de méis da cidade de Carolina, Maranhão, Brasil.** 30 f. Monografia. Curso de Engenharia de Alimentos. Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, 2017.

FILHO, R.N. **Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do mel produzido na Região do Alto Turi no Estado do Maranhão.** 58 f. Dissertação Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2017.

PROSPECÇÃO DE LEVEDURAS SELECIONADAS DO MEL DA ABELHA *MELIPONA FASCICULATA* (TIÚBA) PARA OBTENÇÃO DE UM DESTILADO ALCOÓLICO, COMPONENTE NA PRODUÇÃO DE LICORES

Luis Alberto Rocha RODRIGUES JUNIOR¹; José de Ribamar Silva BARROS²; João Pedro Piccolo COUTO³; Gabriel Garcês SANTOS⁴.

1 – Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI; luisjr.agro@gmail.com*;

2 – Professor Efetivo/ Departamento de Biologia, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI;

3 – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI;

4 – Programa de Pós-Graduação em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva (PPG GCBEv) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus.

INTRODUÇÃO

As abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae), diferentemente das *Apis mellifera*, não possuem glândula de veneno, nem ferrão. São as abelhas nativas que produzem um mel bem característico, muito apreciado por conta de sua composição físico-química e teor alcoólico presente (KERR et al., 1996). O teor alcoólico dos méis se deve em sua maioria presença de leveduras que podem fermentá-los, garantindo assim este sabor diferenciado (MENDES-FERREIRA et al., 2010). Algumas leveduras foram identificadas no mel e produtos de abelhas sem ferrão, como *Candida* (*Torulopsis*) apícola que está associada às espécies *Melipona quadrifasciata* (Mandaçaia) e *Melipona rufiventris* (Uruçú-amarela) por isso, poderiam ser utilizadas na produção de bebidas, destacando-se assim os licores (SILVA, 2017). Nesse sentido, têm-se como objetivo o isolamento e caracterização de leveduras intrínsecas no mel de *Melipona fasciculata* (Tiúba) do Maranhão e sua aplicação na obtenção de um novo valor agregado.

METODOLOGIA

Foram utilizadas neste projeto amostras de mel de *M. fasciculata* (Tiúba) proveniente do município de Santo Amaro, que possui um expressivo número de produtores do mel de Tiúba e o proponente mantém colaboração de projetos anteriores. Do mel coletado, foram feitas diluições em série, nos períodos de 0, 45 e 90 dias após a data de cada coleta. Após diluição e inoculação das amostras de mel, as séries que apresentaram desenvolvimento de colônias, foram fotografadas para análises de características macro e microscópicas. Após, com ajuda de alça estéril de 1µL, foi retirada alíquota de 3µL de cada placa para suspensão em meio de cultura líquida YPD, seguida de incubação por 72 horas a 28 °C sob agitação em agitador orbital GLOBAL TRADE DSR-10 com velocidade constante a 150 rpm (BARRY et al., 2018).

Após isolamento, as seleções foram expostas aos seguintes testes de resistência: Diferentes condições de carbono, teste de floculação, diferentes condições de etanol e diferentes níveis de salinidade. Após a seleção, o isolado foi inserido em mosto fermentativo para produção de hidromel, este foi exposto ao processo de destilação para extração do destilado alcoólico, com graduação alcoólica permitida pela normativa do MAPA. O álcool extraído foi introduzido junto ao suco concentrado de maracujá, sendo misturado a uma calda de açúcar tendo assim, um licor de maracujá.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar o crescimento de leveduras nos três períodos estudados, 0, 45 e 90 dias após a coleta, observou-se que o crescimento de colônias de leveduras aos 90 dias ainda era presente, porém, em menor quantidade nas placas no qual foram inoculadas as diluições. Essa condição pode estar relacionada às características presentes no mel ao decorrer na sua maturação, como aponta Rosa (2014), onde afirma que bolores e leveduras possuem a capacidade de se desenvolver em condições desfavoráveis para a maioria dos microrganismos e que podem crescer em substratos com concentrações de açúcares menores. A caracterização morfológica vista macroscopicamente e microscopicamente, foram inoculadas após multiplicação, num volume de 100µL em placa de petri com meio YPD. As características observadas como forma, cor, tamanho ou brilho foram catalogadas e registradas. O teste em diferentes condições de carbono está condicionado no crescimento de inóculos em diferentes tipos de açúcar acrescentados no meio de cultura, nesse sentido, todos os inóculos referentes a todos os tempos de maturação apresentaram assimilação dos açúcares inseridos. Na produção de bebidas destiladas, a floculação é um elemento importante para o processo de produção na indústria de bebidas, já que, uma baixa floculação influencia negativamente no processo de separação do mosto. Os 3 isolados apresentaram a capacidade de flocular, porém, essa característica, quando comparada a leveduras já selecionadas, não se observa algo tão significativo. Em relação aos testes de salinidade e etanol, concentrações acima de 3% em salinidade e entre 10 e 20% de etanol apresentaram crescimento do isolado SADO. A produção do licor consistiu no processo de destilação do hidromel produzido utilizando a levedura, isolada e selecionada por meio dos testes já citado. No processo de destilação, houve a separação do conteúdo extraído, no caso, o álcool. A destilação resultou em um produto com graduação alcoólica de 40% de vol (Figura 1).

Figura 1: Resultado da destilação do hidromel, um destilado alcoólico com 40% de vol. de álcool.



Fonte: Autoria própria, 2022.

A produção do licor foi realizada com a extração da poupa de maracujá e mistura com o destilado alcoólico retirado do hidromel. A mistura foi deixada em repouso com a ausência de luz para emulsificação. Em seguida, foi preparado a calda doce e adicionada a mistura. Por conta da diluição feita com a calda, a graduação alcoólica do licor passou a ser observada em 22% de álcool, padrão permitido pela normativa (Figura 2).

Figura 2: Licor de maracujá feito com destilado alcoólico do hidromel.



Fonte: Autoria própria, 2022.

CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível identificar, baseado em características morfológicas vistas na literatura, diferentes aspectos vistos em leveduras já selecionadas; A levedura isolada conseguiu realizar o processo de fermentação do açúcar do mel. Para melhor caracterização, os isolados foram encaminhados para sequenciamento e será trabalhado para definição das espécies. O destilado alcoólico apresentou aroma característico com leve adocicado no final; O licor de maracujá feito com o uso do álcool retirado do hidromel apresentou sabor aceitável; A aplicação em bioprocessos das leveduras selecionadas poderão trazer alternativas no uso de um fermento, no qual o processo de fermentação de bebidas será facilitado tendo em vista o acesso de um fermento produzido no estado maranhense.

Palavras-chave: Bebidas, Microrganismo, Teor alcoólico.

REFERÊNCIAS

BARRY, J.P., et al., **Two novel strains of *Torulaspora delbrueckii* isolated from the honey bee microbiome and their use in honey fermentation.** Fermentation, Vol. 4, p.22, 2018.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha Uruçu: biologia, manejo e conservação.** Ed. Fundação Acangaú, Paracatu, MG. 144p. 1996.

MENDES-FERREIRA, A., et al., Optimization of honey-must preparation and alcoholic fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* for mead production. *International journal of food microbiology*, Ed. 144, n° 1, p.193-198. 2010.

ROSA, D. da. **Comparação Físico-Química E Avaliação Microbiológica De Méis De Abelhas Jataí E Africanizada Produzidos No Município De Rio Bonito Do Iguaçu-Pr.** Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal da Fronteira do Sul, Curso de Eng. De Alimento, Laranjeiras do Sul – RS, 2014.

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE MORADORES DE QUATRO COMUNIDADES DO MUNICÍPIO DE ARARI-MA, MICRORREGIÃO DA BAIXADA MARANHENSE ACERCA DA IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS

Cássia Regina da Silva GALVAÓ¹, Laís Samira Vieira BARBOSA², Lígia TCKAICKA³, José de Ribamar Silva BARROS³.

1 - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI; cassiacgl42@gmail.com*;

2- Programa de Pós-Graduação: Programa de pós-graduação em ecologia e conservação da biodiversidade - PPGECEB, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI;

3 - Professor adjunto IV/ Departamento de Biologia, Universidade Estadual do Maranhão –UEMA Campus Paulo VI.

INTRODUÇÃO

As abelhas (Hymenoptera, Apidae) representam uma importância cultural significativa, interagindo com o homem de maneira direta, pela oferta de produtos como pólen apícola, mel, própolis, geleia real e cera, utilizados para fins alimentícios, religiosos, pajelanças, cosméticos e medicinais (COSTA-NETO, 1998; 2002; 2004a; 2004b; RODRIGUES, 2006). Estes insetos também são de extrema importância para a produção agrícola por realizar a polinização, processo necessário para a perpetuação e disseminação de várias espécies vegetais (GARY, 1992). O conjunto de conhecimentos tradicionais voltados às abelhas traduz-se em um recurso valioso que deve ser considerado no processo de desenvolvimento das comunidades e em estudos de conservação local (COSTA-NETO, 2004b). Tendo em vista a significativa participação das abelhas na cultura de comunidades tradicionais, este trabalho teve como objetivo avaliar a percepção ambiental de moradores de quatro comunidades de Arari acerca da importância das abelhas nativas.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em quatro comunidades do município de Arari – Maranhão, microrregião da Baixada Maranhense: Bonfim, Bubasa, Pimental e Trizidela. O trabalho foi realizado entre julho e Setembro de 2022, por meio de entrevistas livres e semiestruturadas com 30 pessoas, sendo algumas delas meliponicultores, como mostra a figura 1. As entrevistas foram realizada em grupos, um grupo por comunidade, sendo iniciada após o consentimento dos moradores em colaborar com as pesquisa, por meio do termo livre esclarecido, e sendo gravada com o auxílio de um smartphone.

A estrutura do questionário apresentou perguntas específicas sobre a importância das abelhas, quais as plantas florescem durante o ano na região, quais as plantas as abelhas mais gostam de visitar, as causas do desaparecimentos das abelhas na região estudada, quais as abelhas ainda eram vistas por eles na região, os produtos apícolas consumidos, modo de preparação e como e para que o mel é consumido. Os resultados obtidos foram agrupados por categorias e organizados em uma planilha.

Figura 1 - Registro das entrevistas



Fonte: Autores, 2022.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A grande maioria dos entrevistados reside no município há mais de 10 anos, sendo que alguns deles nasceram e permanecem residindo no município. A primeira pergunta do questionário se referiu a quais abelhas eles conheciam e eram vistas na comunidade de cada grupo entrevistado, na Comunidade Bubasa foram citadas 5 tipos de abelhas, sendo a abelha africana, a tiúba, a mamangava, a arapuá e a italiana. Já na comunidade Pimental, foram citadas apenas 3 tipos de abelhas, sendo a arapuá, a tiúba e a italiana. Em Trizidela foram citadas as mesma abelhas faladas pelos moradores de Bubasa, com exceção da abelha mosquito. Os moradores de Bonfim também citaram as mesmas abelhas que Trizidela e Bubasa, acrescentando a abelhas tubi.

A segunda pergunta referiu-se a importância das abelhas, as respostas foram relacionadas mais a produção de alimentos e a importância do mel para a economia, foram poucos os entrevistados que fizeram uma associação entre abelhas e o processo de polinização, o que prova um déficit de informação em relação à importância das abelhas na produção dos frutos, o que é confirmado por Souza et al., (2007) em seus estudos, cuja a polinização representa atualmente um fator de produção fundamental na condução de muitas culturas agrícolas ao redor do mundo, e as abelhas são consideradas os principais agentes polinizadores. Também foi perguntado se eles sabiam diferenciar as abelhas com ferrão das abelhas sem ferrão, Alguns, foi respondido pela grande maioria que sim, com base em diferenças de cor e no corpo das abelhas, esse conhecimento é bastante interessante já que em vários trabalhos como o de Duarte, (2018) os entrevistados relataram que não sabiam da existência de abelhas sem ferrão, para eles todas as abelhas ferroavam. Quando foi perguntado sobre as causas do desaparecimento das abelhas na região foram citados, principalmente , as queimadas e o uso de agrotóxicos.

Palumbo (2015) ressalta que “as queimadas de matas nativas que representam parte do habitat natural das abelhas e o uso de agrotóxicos na produção de alimentos se apresentam como os principais fatores de extermínio das espécies”. Quando foi perguntado sobre o uso do mel, a resposta mais obtida foi para fins medicinais, os produtos são indicados para tratar de infecções da garganta, como gripe, e como expectorante. Souza et., (2009) afirma que o uso de recursos provenientes das abelhas pela população brasileira é baixo, sendo o maior destaque para fins terapêuticos.

CONCLUSÃO

Na presente pesquisa a maioria das pessoas acredita que as abelhas desenvolvem atividades importantes para a natureza, porém quando perguntados sobre quais atividades eram essas a maior parte liga o trabalho das abelhas apenas à produção de mel. Tal fato mostra um déficit de informação sobre a importância desses agentes no processo de polinização. Sendo assim, conclui-se que a educação ambiental é a chave para despertar no indivíduo ações em sociedade a fim de garantir a preservação das abelhas levando em conta todos os benefícios oferecidos por eles, uma vez que a educação ambiental é considerada fundamental para que as pessoas se tornem conscientes.

Palavras-chave: Conservação. Polinização. Meliponicultura.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a Fundação de amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) e Estação Conhecimento da Vale- Arari.

REFERÊNCIAS

COSTA-NETO, E. M. O significado dos orthoptera (Arthropoda, Insecta), no estado de Alagoas. *Sitientibus*, n. 18, p. 9-17, 1998.

COSTA-NETO, E. M. A utilização ritual de insetos em diferentes contextos sociais culturais. *Sitientibus. Série Ciências Biológicas*, v. 2, n. 1/2, p. 97-103, 2002.

GARY, N. E. Activities and behavior of honey bee. In: GRAHAM, J. M. (Ed.). *The hive and the honey bee*. Hamilton: Dadant and Sons. 1992. p. 185-264.

PALUMBO, H. N. (2015). *Nossas brasileiras: as abelhas nativas*. Programa cultivando água boa. Curitiba. <http://www.cprra.pr.gov.br/arquivos/File/cartilhameliponideos.pdf>.

RODRIGUES, A. S. Até quando o etnoconhecimento sobre as abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) será transmitido entre gerações pelos índios Guarani M' byá da Aldeia Morro da Saudade, localizada na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil? *Sitientibus. Série Ciências Biológicas*, v. 6, n. 4, p. 343- 350, 2006.

O CAMINHOS DAS ABELHAS: TRILHA ECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO DAS ABELHAS NATIVAS NO MUNICÍPIO DE ARARI- MARANHÃO.

Laís Samira Vieira BARBOSA¹, Cássia Regina da Silva GALVÃO², José de Ribamar Silva BARROS³, Lígia TCHAICKA³.

- 1 - Programa de Pós-Graduação: Programa de pós-graduação em ecologia e conservação da biodiversidade - PPGEGB, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI; laisbarbosa21@gmail.com
- 2- Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI;
- 3 - Professor adjunto IV/ Departamento de Biologia, Universidade Estadual do Maranhão –UEMA Campus Paulo VI.

INTRODUÇÃO

As abelhas polinizam mais de 50% das plantas das florestas tropicais, e no Cerrado brasileiro podem chegar a polinizar mais de 80% das espécies vegetais. Levando em consideração as plantas cultivadas e utilizadas de forma direta ou indireta na alimentação humana, temos as abelhas como responsáveis por polinizar 73% do total e 42% das 57 espécies vegetais mais plantadas no mundo (FREITAS, 2015). Pesquisas no que diz respeito à perda da biodiversidade das abelhas nativas, relatam que os principais fatores responsáveis pelo declínio das espécies envolvem: estresse devido a movimentação sazonal de colmeias para polinização de frutas e hortaliças; infecções disseminadas por parasitas e patógenos; pesticidas tóxicos, condições climáticas (GOMES et al., 2020). Uma das maneiras de minimizar esse problema é a partir da educação ambiental, processo por qual o indivíduo constrói valores sociais, conhecimentos e atitudes de conservação voltadas ao planeta e sua biodiversidade. Com isso o objetivo dessa pesquisa foi utilizar trilha ecológica como estratégia de educação ambiental e conservação das abelhas. A trilha ecológica denominada “O caminho das abelhas” foi realizada no município de Arari- Maranhão, dentro da Estação Conhecimento da Vale. Participou da trilha cerca de 63 alunos do 6º ao 9º ano das escolas municipais do município. Antes de iniciar a trilha foi realizada a orientação de como os alunos deveriam proceder durante o percurso. A trilha ecológica foi realizada com cinco paradas, cada uma com objetivos diferentes. Na primeira parada realizou-se uma conversa com os alunos sobre biodiversidade e serviços ecossistêmicos, na qual foi solicitado aos alunos que anotassem os pontos que mais lhes chamassem atenção durante a trilha. Já na segunda parada observou-se quais eram as plantas floridas no local e nos aproximamos para observar como ocorre a interação das abelhas com as flores.

Na terceira parada, com auxílio de um binóculo e lupas realizamos a observação de polinizadores como aves e outros insetos. Já na quarta parada coletou-se abelhas com auxílio de uma puçá para observar as estruturas e diferenças entre abelhas e na última parada os alunos conheceram ao meliponário, foi aberto algumas colmeias para visualização das estrutura, coleta de mel e pólen para degustação. Ao final da trilha os alunos preencheram ao um questionário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o percurso da trilha ecológica os alunos preencheram um questionário com perguntas acerca dos assuntos discutidos durante a trilha (Tabela 01).

Tabela 01- Resultado do questionário pós trilha dos participantes.

PERGUNTAS	SIM %	NÃO %
Você já visitou alguma trilha ecológica?	58,7	41,3
Você já ouviu falar sobre biodiversidade e serviços ecossistêmicos?	73,0	27,0
Antes da trilha você já tinha ouvido falar sobre biodiversidade e serviços ecossistêmicos?	47,6	52,4
Você conhece a interação entre as abelhas e as flores?	93,7	6,3
Antes da trilha você já tinha ouvido falar sobre a interação entre as abelhas e flores?	76,2	23,8
Você já ouviu falar sobre abelhas nativas?	55,6	44,4
Antes da trilha você já tinha ouvido falar sobre abelhas nativas?	41,3	58,7
Você já tinha visitado um meliponário?	31,7	68,3
Você gostou de ter participado da trilha?	96,8	3,2
Voltaria novamente?	98,4	1,6

Fonte: Autoria própria, 2022.

O resultado da tabela 01 nos mostra que todos os questionamentos feitos após a trilha se sobrepõe as informações que os alunos tinham antes de sua participação na trilha ecológica, sendo assim os resultados consideram que uma parte das informações foram obtidas durante o percurso. Ao analisar as respostas do alunos acerca da interação abelha e flor, foi possível perceber que antes da trilha 76,2% já conheciam o processo de polinização e 93,7% conheceram sobre o processo após a trilha. Tendo em vista a importância da polinização é essencial conhecer e entender como ocorre esse processo para que possamos pensar em preservação e conservação ambiental acerca das abelhas e plantas. Ao comparar as respostas sobre ter informações antes da trilha e depois da trilha sobre abelhas nativas, foi possível observar que houve uma pequena diferença, portanto é importante ressaltar que durante a trilha alguns alunos relataram que seus pais criam abelhas nativas sem ferrão, o que podemos considerar um ótimo resultado reforçando sobre a importância dessas abelhas.

Sobre os estudantes já terem visitado uma trilha ecológica somente 31, 7% disseram que sim e 68,3% disseram que não, quando questionados sobre terem gostado de participar da trilha 96,8% disseram que sim, o que podemos afirmar que a metodologia adotada durante a trilha foi interativa e didática. E sobre os resultados acerca da volta deles na trilha 98,4% disseram que voltariam na trilha. O percurso da trilha foi essencial para que os alunos reconhecessem e aprendessem de forma didática e prática sobre as abelhas nativas e sua importância na polinização de diversas plantas, bem como conservar e preservar nossa biodiversidade.

CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os resultados pode-se afirmar que o uso de trilhas ecológicas como estratégias para a educação ambiental e conservação das abelhas proporcionou experiências práticas aos alunos, pois tiveram contato direto com a natureza, levando-os a uma nova visão acerca da preservação da biodiversidade em destaque as abelhas nativas.

Dessa maneira, acreditamos que as trilhas ecológicas auxiliam nas práticas de educação ambiental, pois possibilita aos participantes a aproximação com meio ambiente, despertando sentimentos de valorização, preservação e conservação do ecossistema no qual estão inseridos.

Palavras-chave: Biodiversidade. Polinizadores. Hymenoptera.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a Fundação de amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) e Estação Conhecimento da Vale- Arari.

REFERÊNCIAS

FREITAS, B. M; SILVA, C. I. O papel dos polinizadores na produção agrícola no Brasil: A polinização. In: **Agricultura e Polinizadores**. São Paulo-SP: [s.n.], 2015. cap. 1, p. 1010.

GOMES, P. A. B. et al. “An Amazon stingless bee foraging activity predicted using recurrent artificial neural networks and attribute selection”, **Nature research**, vol. 10, pp. 1-12, 2020.

MEL DE TIÚBA: análise palinológica da abelha Tiúba para montagem de um calendário de flora meliponícola, em Santo Amaro, Maranhão.

André de Sena RODRIGUES¹, Gabriel Garcês SANTOS², Luís Alberto Rocha Rodrigues JÚNIOR¹, Antônio da Conceição Sousa FILHO¹, José de Ribamar Silva BARROS³.

1 – Curso de Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI; andresena001@gmail.com;

2 – Programa de Pós-Graduação em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva (PPG GCBEv) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus;

3 - Professor adjunto I/ Departamento de Química e Biologia, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI.

INTRODUÇÃO

O Maranhão é considerado um dos estados brasileiros como o menor índice de desenvolvimento humano, no intuito de reverter essa situação, existem mecanismos que envolvem o aumento de renda e a sustentabilidade, uma delas é a criação racional de abelhas sem ferrão (RAMOS, 2018). Essa atividade além de gerar renda, preserva abelhas ameaçadas de extinção devido a perda de habitat, como por exemplo a *Mellipona fasciculata*, conhecida como Tiúba (VENTURIERI et al., 2003). Tendo em vista o exposto, tornou-se necessário realizar um levantamento socioeconômico do povoado Satuba, em Santo Amaro do Maranhão, além de avaliar o espectro polínico através de análises do mel de Tiúba oriundo do povoado, indicar os tipos polínicos mais representativos e relacioná-los com a flora da região e assim, realizar a montagem de um calendário da flora meliponícola, para determinar os ciclos de floração da vegetação local de acordo com a espécie da planta.

METODOLOGIA

Foram realizadas três visitas ao povoado Satuba, em Santo Amaro do Maranhão. As visitas aconteceram nos meses de dezembro de 2020, julho e agosto de 2021. Para a realização da avaliação socioeconômica do povoado, aplicou-se um questionário fechado indagando as condições socioeconômicas dos moradores, além de abordar sobre os possíveis conhecimentos que eles dispõem com relação aos serviços ambientais ligados à da criação de abelhas e importância da preservação dessas abelhas. Para a realização das análises palinológicas, foram coletadas três amostras de mel contendo 200mL cada, divididos em 4 frascos de 50mL. Em seguida, o mel coletado foi direcionado ao Laboratório de Genética e Biologia Molecular Warwick Estevam Kerr – LabWick/DBIO/CECEN para a efetuação das análises palinológicas.

Para a análise polínica as amostras de mel foram submetidas ao método de acetólise de Erdtman (1960). De cada amostra foram confeccionadas três lâminas. Os grãos de pólen foram observados no microscópio óptico (aumento 40x), fotomicrografados e separados em tipos polínicos de acordo com sua morfologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o questionário aplicado foi possível obter resultados de 27 moradores entrevistados. Com a obtenção de dados, a identificação e características dos entrevistados foram de maioria do sexo feminino, correspondendo a 52%. Com relação à escolaridade, 37% dos entrevistados responderam que fizeram o ensino médio completo, 33% afirmaram que só tem o ensino fundamental incompleto e outros 30% responderam que têm o ensino superior completo. Já para o levantamento e conhecimento dos entrevistados sobre as abelhas, a maioria respondeu que a polinização das plantas e a produção de mel (usados como remédio e até mesmo fonte alimentícia) são os principais benefícios. Além disso, perguntados sobre as principais plantas que florescem durante o ano na região do povoado, os principais nomes citados foram o murici, murici-pitanga, mirim, maria mole, buriti, açoita cavalo, jitiirana, caju, açai e jatobá. Outro resultado expressivo foi sobre o interesse de criar abelhas. 70% afirmaram que têm interesse em criar abelhas e de preferência abelhas sem ferrão. Na análise palinológica do mel, foram observados 6 tipos de pólenes, distribuídos em 3 famílias, 3 gêneros e 7 espécies. Os principais representantes foram *Humiria balsamifera* (Humiriaceae), *Anacardium microcarpum* (Anacardiaceae), *Anacardium occidentale* (Anacardiaceae), *Byrsonima crassifolia* (Malpighiaceae), *Byrsonima Arthropoda* (Malpighiaceae) e *Chamaecrista rotundifolia* (Fabaceae). A identificação polínica das amostras, foram visualizadas através de microscópio óptico usando um aumento de 40x. Para o mês de dezembro de 2020, observou-se a predominância de polens característicos de plantas como *Humiria balsamifera* (figura 1) e *Anacardium microcarpum* (PINTO et al., 2019), já para o mês de julho de 2021 encontrou-se maior diversidade, tendo predominâncias polens das espécies *Chamaecrista rotundifolia*, *Anacardium occidentale*, *Byrsonima crassifolia*, *Anacardium microcarpum* (figura 1) e *Humiria balsamifera*, sendo essa mais representativa (RIBEIRO et al., 2008), para o mês de agosto de 2021, os pólenes que predominaram foram de *Byrsonima crassifolia* (SILVA et al., 2014), *Byrsonima Arthropoda* (SILVA et al., 2014) e *Chamaecrista rotundifolia* (figura 1). Portanto é válido frisar que as amostras conseguiram representar a flora local do povoado Satuba e as principais flores que as abelhas visitam durante o ano. Mesmo sendo amostras de meses diferentes, constata-se que algumas plantas de nome popular como murici (*Byrsonima crassifolia*), muricipitanga (*Byrsonima arthropoda*), caju (*Anacardium microcarpum*) e mirim (*Humiria balsamifera*) foram relacionadas no questionário aplicado e também foram representadas nas amostras de pólen através da palinologia.

Figura 1 – A: Polén de *Humiria balsamifera*; B: Polén de *Anacardium microcarpum*; C: Pólen de *Anacardium microcarpum* e *Byrsonima crassifolia*; D: Pólen de *Chamaecrista rotundifolia* e *Anacardium*.



Fonte: Autor, 2022.

CONCLUSÃO

O projeto realizado no povoado Satuba, em Santo Amaro do Maranhão, obteve resultados gratificantes e conforme o esperado, foi possível realizar boa parte das atividades propostas pelo cronograma pré-estabelecido, mesmo com as dificuldades ocasionadas pela pandemia do novo coronavírus (Sars-CoV-2). Com a palinologia das amostras de mel do povoado, conseguimos representar algumas plantas que florescem durante o ano e que as abelhas visitam, comparando os resultados encontrados na aplicação do questionário e a palinologia, constatou-se que o murici, murici-pitanga, caju e mirim são as principais plantas visitadas por abelhas da espécie *Melipona fasciculata* (Tiúba) nos meses de dezembro, junho, julho e agosto. Desta forma, conseguiu-se alcançar os objetivos do projeto, sendo os resultados de grande relevância para o povoado e principalmente para o projeto.

Palavras chave: Polinização. Produtividade. Sustentabilidade.

AGRADECIMENTOS

Laboratório de Genética e Biologia Molecular Warwick Estevam Kerr LabWick/DBIO/ CECEN, UEMA, Prof. Dr. José de Ribamar Silva Barros (UEMA) e aos colaboradores.

REFERÊNCIAS

ERDTMAN, G. The Acetolysis Method. **A Revised Description**. Svensk Botanisk Tidskrift, v. 54, p. 561-564. 1960

PINTO, R. S.; BARBOSA, M. M.; RÊGO, M. M. C.; ALBUQUERQUE, P. M. C. **Importância de *Humiria balsamifera* (Aubl) A. St. Hil.** Para abelhas sem ferrão *Melipona subnitida* (Apidae:Meliponini). Ed. IFMA, Cap. 4, p. 71-86, São Luís, MA. 2019.

RAMOS, T. R. M. **Possíveis contribuições da Associação de Apicultores e Melipolicultores na socioeconomia no município de São José dos Cordeiros - PB.** Artigo de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública. 2018.

CAPÍTULO III

ÁLBUM DE FOTOS DO
EVENTO

1



1. *Palestra de abertura: “A vida de um cientista BRASILEIRO: Warwick Estevam Kerr – 100 anos”. Palestrante: Profa. Dra. Ana Maria Bonetti.*

2. *Apresentação de trabalhos.*

3. *Roda de leitura: “A abelha e o propósito de vida (conto sobre a história natural das abelhas)”. Palestrante: Profa. Dra. Raimunda N. Fortes Carvalho Neta.*



2



3



4. *Simpósio I - Ensino da meliponicultura: perspectivas mediadas por tecnologias para a educação*



5. *Palestra II -Meliponicultura profissional: realidade e perspectivas.Palestrante: Profa Dra. Gislene Almeida Carvalho-Zülse.*

6. *Simpósio III - Experiências maranhenses na criação de abelhas sem ferrão como atividade promotora do desenvolvimento sustentável.*

7. *Simpósio II - Importância das parcerias para o desenvolvimento da produção melipônica no Maranhão.*



9. Oficina I - Multiplicação de colmeias.

10. Oficina II - Produção de hidromel.

11. Oficina III - Biologia das abelhas.



12. Visita técnica ao meliponário do Laboratório de Genética e Biologia Molecular Warwick Estevam Kerr – LabWick.

13. Equipe do XI Encontro sobre Abelhas Nativas do Maranhão.



AGRADECIMENTOS

É com imensa gratidão e satisfação que expressamos nossos mais sinceros agradecimentos a cada um de vocês por tornarem o nosso evento um sucesso notável. O encontro foi um momento significativo para reunir meliponicultores, professores, pesquisadores, técnicos, estudantes e a sociedade em geral, com o objetivo de discutir e avaliar temas relacionados às abelhas nativas sem ferrão no Maranhão.

A participação de cada um de vocês trouxe uma riqueza de conhecimento, experiências e perspectivas que enriqueceram nossas discussões e contribuíram para a compreensão e valorização das abelhas nativas sem ferrão em nosso estado. Suas apresentações, trabalhos e reflexões foram fundamentais para o sucesso do evento.

Gostaríamos de expressar nosso profundo agradecimento aos palestrantes, que compartilharam seu conhecimento especializado e nos iluminaram com informações valiosas. Suas palestras foram inspiradoras e provocaram uma reflexão aprofundada sobre a importância desses polinizadores no ecossistema.

Agradecemos também aos participantes dos simpósios, mesas redondas e oficinas, que contribuíram com discussões animadas e estimulantes. Seus insights e ideias foram fundamentais para o desenvolvimento de novas abordagens e estratégias relacionadas ao manejo e conservação das abelhas nativas sem ferrão.

Um agradecimento especial vai para aqueles que apresentaram seus trabalhos durante o encontro. Suas pesquisas e descobertas são essenciais para a ampliação do conhecimento científico sobre as abelhas nativas e seu papel na preservação da biodiversidade. Parabéns por compartilharem seus esforços e resultados com a comunidade presente.

Por fim, gostaríamos de agradecer a todos os envolvidos na organização do evento, incluindo nossa equipe dedicada, os patrocinadores e apoiadores, e a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), por fornecer o espaço e os recursos necessários para realizarmos o encontro de maneira tão bem-sucedida.

Esperamos que o XI Encontro sobre Abelhas Nativas no Maranhão tenha sido uma experiência enriquecedora para todos vocês, e que as discussões e conexões estabelecidas durante esses dias continuem a inspirá-los em suas atividades futuras.

Atenciosamente,

Organização/Comitê do XI Encontro sobre Abelhas Nativas no Maranhão.



XI ENCONTRO SOBRE ABELHAS NATIVAS NO MARANHÃO

**A meliponicultura como estratégia
para o desenvolvimento sustentável**

Homenagem ao Centenário do
Prof. Dr. Warwick Estevam Kerr

