AS ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO E A MELIPONICULTURA NO PROJETO POLINIZA PARANÁ:

PRESERVAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
Governador: Carlos Massa Ratinho Junior

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO
Secretário: Everton Luiz da Costa Souza

INSTITUTO ÁGUA E TERRA
Diretor-presidente: José Volnei Bisognin

DIRETORIA DE POLÍTICAS AMBIENTAIS
Diretor: Rafael Andreguetto

COORDENAÇÃO DE GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL
Coordenadora: Fernanda Góss Braga

EQUIPE TÉCNICA (autores)
Vinicíus Maggioni dos Santos (Eng. Agrônomo e MBA Gestão Ambiental)
Claudinei Taborda da Silveira (Prof. Dr. do Departamento de Geografia da UFPR)
Clotilde Zai (Profa. Dra., educadora ambiental e meliponicultora do Meliponário Doce Paraíso)
Julyana de Oliveira Klapousko (Discente de Ciências Biológicas)

REVISÃO
Bruno Reis Martins (biólogo)

EDIÇÃO
Leticia Zawadzki (Designer)

Curitiba, Paraná / 2022
ISBN: 978-85-62333-20-0

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo
Rua Desembargador Motta, 3384 – Bairro Mercês
CEP: 80430-200 – Curitiba, PR
Telefone: (41) 3304-7700

As abelhas nativas sem ferrão e a meliponicultura no Projeto Poliniza Paraná: preservação e educação ambiental



Foto: Denis Ferreira Netto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

As abelhas nativas sem ferrão e a meliponicultura
no Projeto Poliniza Paraná [livro eletrônico] :
preservação e educação ambiental / Vinicíus
Maggioni dos Santos...[et al.]. -- 1. ed. --
Curitiba, PR : SEDEST, 2022.
PDF.

Outros autores: Claudinei Taborda da Silveira,
Clotilde Zai, Julyana de Oliveira Klapousko.
Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-85-62333-20-0

1. Abelhas sem ferrão - Criação 2. Abelhas -
Manejo 3. Educação ambiental 4. Meliponicultura
5. Polinizadores 6. Preservação ambiental
I. Santos, Vinicíus Maggioni dos. II. Silveira,
Claudinei Taborda da. III. Zai, Clotilde.
IV. Klapousko, Julyana de Oliveira.

22-137921 CDD-638.12

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil : Abelhas polinizadoras : Apicultura
638.12

Aline Graziele Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO..... 6
A IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS NATIVAS..... 10
AS ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO DE OCORRÊNCIA NO PARANÁ..... 15
Guaraipo..... 16
Mandaçaia..... 20
Manduri..... 23
Jataí..... 26
Mirins..... 31
Iraí..... 40
Outras ASF do Paraná com potencial para a criação racional..... 40
Tubuna..... 41
Mandaguari..... 42
Borá..... 42
ABELHAS SOLITÁRIAS..... 44
ESPAÇOS DOS MELIPONÁRIOS DO POLINIZA PARANÁ..... 48
MANEJO DAS ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO..... 55
Organização social das colônias..... 55
Manutenção dos Jardins de Mel..... 57
Cuidados com inimigos naturais..... 57
Forídeos..... 57
Abelha-limão (*Lestrimelitta sp.*)..... 60
Formigas..... 63
Mosca Soldado (*Hermetia illucens*)..... 63
Mortandade de abelhas por contaminação causada pelo fumacê e defensivos agrícolas..... 65
Organismos vivos benéficos para as ASF..... 66
Ácaros..... 66
Coleópteros (*Leiodidae*)..... 66
Padronização das caixas racionais e hotel para abelhas solitárias do Projeto..... 67
Fortalecimento das colônias..... 72
Receita do xarope (alimentação energética para ASF)..... 72
EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ABELHAS NATIVAS
Como proceder em visita guiada..... 74
Espaço Educador Sustentável..... 83
CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 84

ANEXO 1: Cadastramento dos criadores – Meliponicultores..... 85
ANEXO 2: Morte de abelhas, o que fazer?..... 91
ANEXO 3: Caça-palavras..... 92
GLOSSÁRIO..... 93
REFERÊNCIAS..... 98



INTRODUÇÃO

As áreas verdes urbanas, como os parques, praças, jardins, hortas, entre outras, prestam relevantes serviços ecossistêmicos, além de representarem um equilíbrio entre os espaços transformados pela urbanização e as áreas verdes naturais, que abrigam os remanescentes da flora e da fauna local.

Os parques urbanos garantem a continuidade da teia biológica e apresentam elevada importância para o equilíbrio e conforto ambiental devido ao papel que exercem, por meio da absorção de CO2 da atmosfera; por minimizar os efeitos das ilhas de calor; por constituírem bancos de sementes de espécies nativas e por oferecerem refúgio para diversas espécies de animais, entre eles os polinizadores. Por isso, as áreas verdes urbanas são espaços essenciais para abrigar os polinizadores, como no caso dos meliponíneos, conhecidos popularmente por abelhas nativas sem ferrão, também denominados de abelhas indígenas sem ferrão ou abelhas sem ferrão (ASF).

As ASF são consideradas como os polinizadores mais eficientes para a manutenção dos distintos ambientes fitogeográficos brasileiros, pois possuem elevada importância biológica para manter a biodiversidade das plantas nos ecossistemas naturais. Elas são as principais responsáveis pela polinização de diversas espécies arbóreas nativas do Brasil (KERR, 1997).

No país são conhecidas, aproximadamente, 240 espécies de abelhas sociais nativas sem ferrão (MENEZES, 2018). Elas são bastante diversas, apresentando grande heterogeneidade no tamanho, cor, aspectos morfológicos, hábitos de nidificação, população de ninhos e sociobiologia.

Apesar das abelhas atuarem na manutenção da base da cadeia alimentar nos ecossistemas silvestres, responsáveis pela polinização de mais de 50% das plantas das florestas tropicais, além polinização de 73% do total das plantas cultivadas e utilizadas na alimentação humana (FREITAS & SILVA, 2015), infelizmente ao longo das últimas décadas suas populações têm diminuído de forma expressiva, fato verificado desde meados do século passado, tanto no Brasil como ao redor do mundo.

Dentre as principais ameaças às abelhas, pode-se destacar:

A destruição de seus habitats, através do desmatamento e das queimadas, que reduz o tamanho das populações de abelhas, principalmente os meliponíneos que necessitam de ocos nas árvores para abrigar as suas colônias (AIDAR, 1996). Sem árvores as espécies perdem os locais de reprodução e os recursos naturais, de onde advém sua principal fonte de alimentação e construção de ninhos;

A fragmentação das matas, que causa o isolamento das populações e impede a troca de material genético entre as colônias de abelhas, por consequência pode levar à extinção local das espécies (THOMAZINI & THOMAZINI, 2000; AIDAR, 1996);

O uso inadequado de práticas de cultivo e utilização abusiva de defensivos agrícolas, em especial os pesticidas. Muitas vezes essas substâncias são aplicadas sem necessidade, ou sem seguir as instruções recomendadas pelos fabricantes, acarretando em diversos prejuízos aos insetos polinizadores (FREITAS & SILVA, 2015).

O desaparecimento de espécies de abelhas por diversas ameaças implica na diminuição da quantidade de espécies vegetais, isso porque as plantas, cujas flores são polinizadas pelas abelhas, terão uma redução na sua capacidade de produzir sementes e frutos, já que esse processo está diretamente ligado à polinização (WITTER & NUNES-SILVA, 2014).

O declínio dos polinizadores pode gerar consequências desastrosas para a humanidade (FREITAS & SILVA, 2015), o que torna fundamental e urgente a execução de diferentes ações para proteger os diversos animais polinizadores, em especial as ASF.

Tendo em vista as inúmeras ameaças sofridas pelas ASF e a sua importância para a manutenção de áreas naturais e cultivadas,

atualmente são crescentes as ações e iniciativas que buscam incentivar a sua conservação e proteção por meio da atividade da criação racional, motivada pela relevância ambiental, cultural e econômica. A criação de forma racional das ASF constitui a atividade de meliponicultura, palavra usada pela primeira vez por Nogueira-Neto (1953), (AIDAR, 1996).

Por meio da meliponicultura, o Projeto Jardins de Mel, promovido pela Prefeitura Municipal de Curitiba, é um excelente exemplo de ação favorável às ASF. Devido ao enorme potencial do projeto para a proteção desses polinizadores, ele foi adotado como modelo inspirador para o Projeto Poliniza Paraná, desenvolvido pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo - Sedest (previsto na Lei Estadual 20.738/2021), em parceria com o Instituto Água e Terra.

Esse Projeto tem como principal objetivo a divulgação das abelhas nativas sem ferrão e do importante papel de polinização que é desempenhado por elas. Sua execução é feita por meio da instalação de meliponários, chamados de "Jardins de Mel", em espaços públicos dos municípios, tais como em parques, bosques, praças e instituições estaduais de ensino público. Além disso, o Projeto tem potencial de contribuir com a reposição das populações de abelhas nativas na natureza, principalmente nos ambientes que elas já não estavam mais presentes, ajudando a conservar as espécies naturais do Paraná.

O Poliniza Paraná é uma iniciativa para contribuir com o ODS n° 15 – Vida Terrestre, apontado na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Aparece como um projeto para ser referência mundial em sustentabilidade, uma ferramenta para processos educativos sobre os serviços ecossistêmicos e o papel das abelhas nativas no equilíbrio e qualidade ambiental do planeta.

As atividades desenvolvidas no âmbito do Projeto Poliniza Paraná visam ampliar as boas experiências realizadas em Curitiba, pelo Projeto Jardins de Mel, para os demais municípios paranaenses, tendo em vista a divulgação e sensibilização sobre a importância e os benefícios dos serviços ecossistêmicos prestados pelas abelhas nativas sem ferrão.

Serão implantados meliponários com espécies de ASF de ocorrência geográfica natural das regiões contempladas, preferencialmente as espécies mais adaptadas ao manejo racional local, com menor defensividade para ações de educação ambiental e as mais representativas.

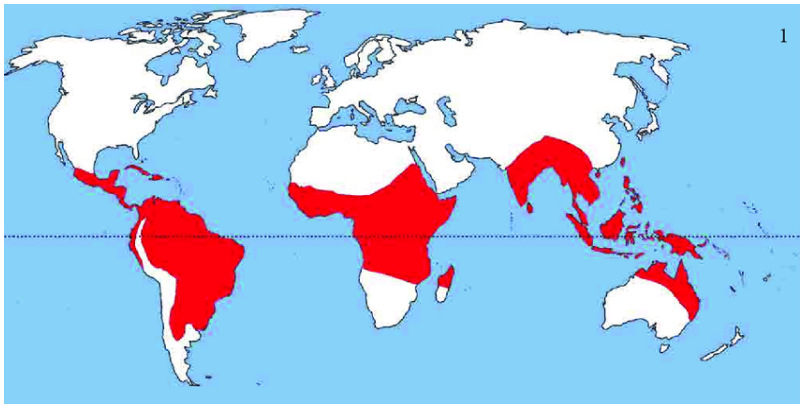
Os meliponários serão instalados em áreas estratégicas, tanto para sensibilizar a sociedade como acomodar adequadamente as colônias de ASF, esses ambientes serão preferencialmente os Parques Urbanos, hortas comunitárias, escolas e praças.

Neste contexto, a presente obra foi elaborada com o objetivo de atender às instituições que receberam, ou irão receber, o Poliniza Paraná. Visa oferecer conteúdos sobre as abelhas nativas sem ferrão e sua criação racional, para educadores ambientais, meliponicultores e demais interessados no tema meliponicultura e ASF. Apresenta, além do capítulo introdutório, no cap. 2 trata sobre a importância das abelhas nativas; no cap. 3 faz a apresentação das espécies de abelhas nativas de ocorrência no Paraná, considerando as que possuem potencial de criação racional, com destaque para as previstas no Projeto e as abelhas solitárias; no cap. 4 sobre a configuração dos espaços dos meliponários do Poliniza Paraná, com orientações para definição de locais apropriados para instalação e indicação de plantas para cultivo; no cap. 5 oferece informações sobre o manejo das ASF, cuidados com os inimigos naturais, presença de organismos benéficos e a padronização das caixas racionais; no cap. 6 trata da educação ambiental com abelhas nativas, como proceder em visitas guiadas ao meliponário e espaço educador ambiental e no cap. 7 as considerações finais, seguidas de anexos e um glossário.

A IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS NATIVAS

São conhecidas mais de 500 espécies de meliponíneos no mundo, distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais (fig. 1), cerca de metade do total são nativas do Brasil e 35 delas estão presentes no estado do Paraná (PRONÍ, 2000; VILLAS-BÔAS, 2018; SCHWARTZ-FILHO; LAROCA; MALKOWSKI, 2004). Os tamanhos podem variar de aproximadamente 2 mm a até 15 mm, conforme a espécie (OLIVEIRA et al., 2013).

FIGURA 1: Distribuição geográfica dos Meliponini no mundo.



Fonte: Sakagami (1982).

As abelhas são essenciais para o bem-estar humano devido à sua função no ecossistema, favorecendo a reprodução de espécies vegetais selvagens e agrícolas, o que garante segurança alimentar para a humanidade e a perpetuação da vida na Terra. As abelhas são os mais importantes polinizadores, entre os grupos de insetos e vertebrados que prestam esse serviço. São conhecidas mais de 20.000 espécies de abelhas em todo o mundo, que podem ter hábito social e formar colônias de diversos tamanhos, além daquelas semi-sociais e das abelhas solitárias.

A grande maioria das espécies de abelhas alimentam-se exclusivamente de recursos florais, criando uma alta afinidade com as plantas que consomem. No decorrer da evolução, plantas e abelhas desenvolveram diversas adaptações recíprocas, o que chamamos de **coevolução**.

COEVOLUÇÃO é o processo evolutivo no qual uma mudança em uma espécie interfere diretamente na evolução de outra espécie. Por exemplo, as abelhas apresentam especificações em seu aparelho bucal e pêlos modificados no corpo para coleta de néctar e captura de pólen que servem de alimento para elas, além de outros produtos florais que são essenciais na construção das suas células de cria, na construção de ninhos e no comportamento reprodutivo (BERTOLI et al., 2019, p. 11).

Os Meliponíneos possuem seu ferrão atrofiado, impossibilitando seu uso para defesa, razão pela qual são popularmente conhecidas como abelhas sem ferrão. Foram as primeiras abelhas a desenvolver totalmente o comportamento social, devido ao seu enxameamento (fenômeno de divisão natural da colônia) favorecer o isolamento de populações geneticamente próximas (FREITAS, 1999).

A atividade mais importante que desempenham, sob o ponto de vista de benefícios aos seres humanos, é a polinização. Sem a polinização, muitas espécies vegetais não produzem sementes e frutos, impossibilitando a sobrevivência da vegetação nativa e a produção de alimentos. Assim, são responsáveis por manter o fluxo gênico de diversas espécies da flora nativa e espécies cultivadas em vários ecossistemas do mundo (NOCELLI et al., 2012; COSTA & OLIVEIRA, 2013).

A **POLINIZAÇÃO** é o transporte do grão de pólen das anteras (órgão masculino da planta) de uma flor para o estigma (órgão feminino da planta). O pólen pode ir para um estigma encontrado na mesma flor ou em uma flor de outra planta da mesma espécie (EMBRAPA, 2021).

Assim, a polinização pode ocorrer em uma mesma planta, quando acontece a transferência do pólen em partes da mesma flor, a chamada autopolinização, ou ocorrer em flores de plantas diferentes, a chamada polinização cruzada.

Estima-se que aproximadamente 1/3 da alimentação humana é dependente, direta ou indiretamente, da polinização feita pelas abelhas. Da mesma forma que as abelhas são essenciais para as plantas, estas também são de grande importância para as abelhas, pois o pólen é sua única fonte proteica e o néctar a principal matéria prima para a produção de sua fonte energética, o mel.

Essa interação ecológica, fornecida pelas abelhas nativas, é considerada um serviço ecossistêmico regulatório, de provisão e cultural que fornece muitos benefícios aos seres humanos, entre eles: variabilidade genética das plantas, sustentação da biodiversidade e funções ecossistêmicas, garantia e diversidade de frutos, sementes, mel, entre outros, bem como a valoração do conhecimento tradicional (BPBES/REBIPP, 2019).

O sucesso da polinização cruzada, que acontece da relação entre as abelhas sem ferrão com diversas plantas, principalmente as cultivadas, aumenta o vigor das espécies e a manutenção da variabilidade genética, possibilitando o aumento da produção de frutos e sementes (NOGUEIRA-COUTO, 1998; SOUZA et al., 2007).

As abelhas nativas têm grande relevância nos ecossistemas naturais e agrícolas, pois são capazes de polinizar cerca de 40% a 90% das plantas nativas (KERR, 1997). Em áreas agrícolas podem ser responsáveis por polinizar até 70% das 1.330 espécies cultivadas nas regiões tropicais, produzindo frutos e sementes em maior quantidade e com melhor

qualidade, em relação a outras formas de polinização. Além disso, as abelhas nativas têm relação direta com 15 a 30% da produção mundial de alimentos (BPBES/REBIPP, 2019; SANTOS, 2010).

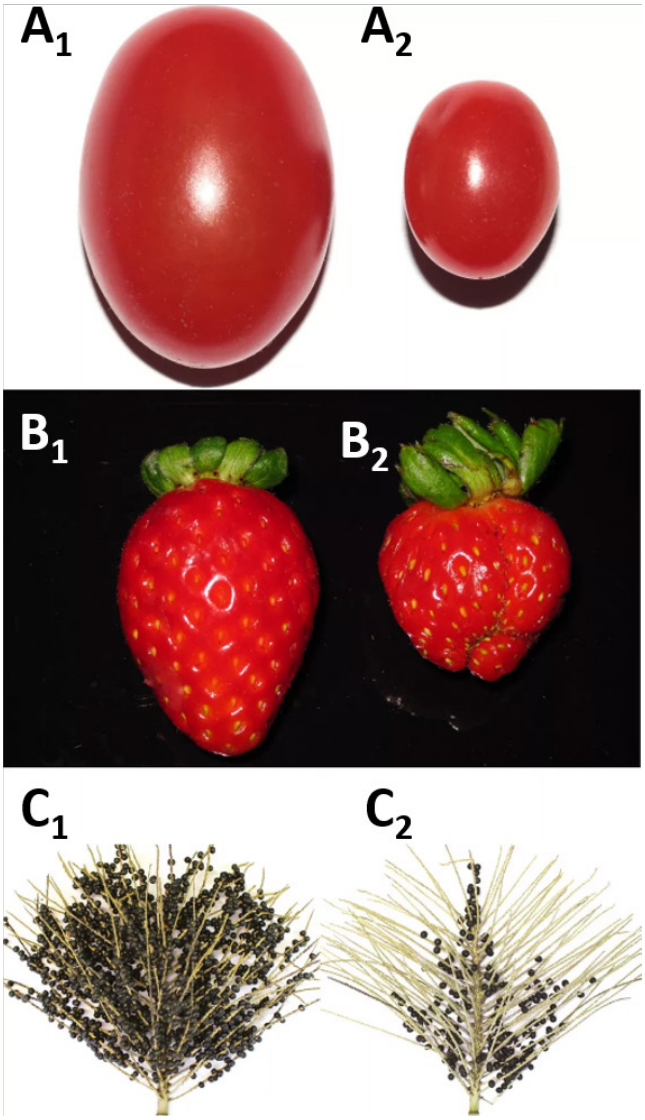
Um estudo realizado em campos de soja demonstrou a importância das abelhas e de seus habitats naturais na produção e qualidade destes grãos. Neste estudo os pesquisadores avaliaram duas áreas de cultivo de soja, uma planta considerada não dependente de polinizadores. Uma das áreas investigadas não recebia a visita de polinizadores (pois estava distante de áreas naturais) e a outra era constantemente visitada por abelhas nativas, que vinham de uma área natural próxima à zona de cultivo. A pesquisa demonstrou que no campo de cultivo de soja que estava próximo à uma área natural, e recebia a visita de abelhas nativas, as plantas produziram grãos de soja, em média, 6,5% mais pesados.

Essa descoberta demonstra que o habitat natural do polinizador pode ser um recurso importante para apoiar o processo de polinização. Porque mesmo culturas como a soja, que não dependem fortemente dos polinizadores, se beneficiam da proximidade dos habitats destes animais, uma vez que até as flores de soja são atrativas para as abelhas. Esse fato evidencia a importância de se considerar o habitat do polinizador (ou seja, as áreas de vegetação nativa) mesmo em culturas agrícolas independentes deles, pois essas culturas podem se beneficiar de outras formas, pela simples presença dos polinizadores (LEVENSON et al., 2022).

Outros estudos também deixam claro o papel da polinização na produção e qualidade agrícola. No caso do café, por exemplo, foi realizada a avaliação química de grãos vindos de produções com ou sem participação de polinizadores. Nesta avaliação, observou-se que os grãos vindos de flores polinizadas por insetos apresentavam mais concentração de compostos bioativos, como radicais livres e moléculas que dão o cheiro característico do café. Ou seja, os cafezais polinizados por insetos geraram grãos de maior qualidade (CANZI, 2022). Ainda sobre o café, estudos demonstraram que existe relação entre o número de espécies que visita uma flor e a qualidade e tamanho dos grãos produzidos.

Em resumo, quanto maior o número de espécies de polinizadores que visitam um cultivo, melhores serão os frutos produzidos (JERONIMO & VARASSIN, 2021). Na figura 2 é feita uma comparação entre frutos que tiveram participação de polinizadores (à esquerda) e que não tiveram (à direita). Para que o fruto possa se formar é preciso que a flor seja polinizada de forma adequada (pois primeiro vem a flor e depois o fruto), quanto melhor a polinização, melhor será o fruto.

*FIGURA 2: **A1:** Tomate previamente polinizado por insetos; **A2:** Tomate sem participação de polinizadores; **B1:** Morango previamente polinizado por insetos; **B2:** Morango sem participação de polinizadores; **C1:** Frutos de açaí previamente polinizados por insetos; **C2:** Frutos de açaí sem participação de polinizadores;*



Fonte: Cristiano Menezes/Acervo Pessoal (2020).

Os primeiros estudos sobre a importância econômica mundial dos serviços ecossistêmicos, prestados por esses polinizadores, estimavam uma valoração em torno de US$70 bilhões por ano (COSTANZA, et al., 1998). Em 2016, esse número foi atualizado e atualmente é estimado entre US$235 bilhões e US$577 bilhões por ano. No Brasil essa valoração pode passar dos US$12 bilhões por ano.

As abelhas nativas possuem três valores, atribuídos às espécies descritas por Norton (1997) e referida por Kerr et al. (2001): Valor de mercadoria, de conveniência e moral.

Valor de mercadoria pode ser avaliado pelos produtos produzidos por elas (mel, pólen, própolis e cera); seu serviço de polinização em cultivos de olerícolas e frutíferas; pela venda de colônias a meliponicultores e outros interessados em ter colmeias (colecionadores, universidades e instituições); na manutenção e perpetuação de florestas e, consequentemente, da fauna associada à elas.

Valor de conveniência é referente à sua beleza; por não possuir ferrão e poder ser de fácil demonstração do seu comportamento social e com as flores; pelo agradável prazer de estar contribuindo para a sua conservação e de muitas espécies.

Valor moral pode ser visto por duas visões distintas. Primeiro uma visão religiosa, uma vez que diversas religiões e culturas enxergam a natureza como algo sagrado. E segundo, seria uma visão substancial para a procriação de uma espécie vegetal de interesse medicinal ou industrial, ou seja, sua existência pode estar ligada a uma cadeia de eventos para nossa própria sobrevivência.

AS ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO DE OCORRÊNCIA NO PARANÁ

O Brasil é o país com a maior diversidade de abelhas sem ferrão (ASF), ou meliponíneos, com cerca de 240 espécies descritas, dentre as chamadas abelhas sociais. Muitas dessas espécies podem ser criadas e manejadas em caixas racionais e são facilmente multiplicadas, sem necessidade de recorrer aos estoques naturais para ampliar os plantéis (MENEZES, 2018).

Conforme o Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão, instituído pela Portaria nº 665, de 3 de novembro de 2021, pelo Ministério do Meio Ambiente/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (BRASIL, 2021), identificou no estado do Paraná 25 espécies de ASF que possuem iniciativas de manejo. São elas:

1. *Tetragonisca fiebrigi* (nome popular Jataí);
2. *Tetragonisca angustula* (nome popular Jataí);
3. *Tetragona clavipes* (nome popular Borá);
4. *Scaptotrigona xanthotricha* (nome popular Mandaguari-amarela);
5. *Scaptotrigona depilis* (nome popular Mandaguari);
6. *Scaptotrigona bipunctata* (nome popular Tubuna);
7. *Plebeia saiqui* (nome popular Mirim-saiqui);
8. *Plebeia remota* (nome popular Mirim-guaçu);
9. *Plebeia nigriceps* (nome popular Mirim-nigriceps);
10. *Plebeia julianii* (nome popular Mirim-julianii);
11. *Plebeia emerina* (nome popular Mirim-emerina);
12. *Plebeia droryana* (nome popular Mirim-droryana);
13. *Paratrigona subnuda* (nome popular Jataí-da-terra);
14. *Paratrigona lineata* (nome popular Jataí-da-terra);
15. *Nannotrigona testaceicornis* (nome popular Iraí);
16. *Melipona torrida* (nome popular Manduri-preta);
17. *Melipona quinquefasciata* (nome popular Mandaçaia-do-chão);
18. *Melipona quadrifasciata* (nome popular Mandaçaia);
19. *Melipona mondury* (nomes populares Uruçu amarela ou Bugia);]
20. *Melipona marginata* (nome popular Manduri)
21. *Melipona bicolor* (nome popular Guaraipo);
22. *Leurotrigona muelleri* (nome popular Lambe-olhos);
23. *Geotrigona mombuca* (nome popular Iruçu);
24. *Friesella schrottkyi* (nome popular Mirim-preguiça);
25. *Cephalotrigona capitata* (nome popular Mombucão);

Para o Poliniza Paraná foram selecionadas algumas das espécies acima, considerando a disponibilidade de colônias para a comercialização, a facilidade de manejo para a criação racional, menor defensividade e maior abrangência geográfica de distribuição no Estado. Isso não significa que haja qualquer destaque em nível de importância, tampouco interesse de

excluir as espécies que não participam do Projeto em outras ações que podem ser fomentadas por iniciativas dos municípios e/ou das entidades que aderirem ao Projeto.

A seguir são apresentadas as características e informações das espécies de ASF que foram selecionadas para fazer parte do Poliniza Paraná:

Guaraipo

É uma abelha do gênero Melipona cuja sua distribuição geográfica natural vai desde o estado da Bahia até o Rio Grande do Sul, abrangendo os estados das regiões sudeste e sul do país. O Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão apresenta que os estados de ocorrência são: ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC e BA (BRASIL, 2021).

A guaraipo apresenta um corpo robusto, cujo tamanho é em torno de 9 mm, variações na cor, desde o amarelado até mais escuro, variando do grafite a negra, que distingue duas subespécies: a Melipona bicolor bicolor e a Melipona bicolor schencki, sendo que a primeira tem coloração mais amarelada e ocorre nos estados ao norte do Paraná, enquanto a segunda, apresenta uma coloração mais escura nas abelhas operárias adultas (fig. 3a) e mais claras nas abelhas jovens (fig. 3b). A subespécie schencki ocorre nos planaltos do Paraná e nos demais estados do sul do país.

*FIGURA 3: Abelha guaraipo (Melipona bicolor schenki): **a)** abelha operária adulta e **b)** abelha operária jovem (à esquerda) e abelha rainha (à direita)*



Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

A abelha guaraipo ocorria na maior parte do território paranaense, porém atualmente está restrita a alguns remanescentes florestais melhor preservados. A maior ameaça para essa abelha na natureza, que contribui para a sua extinção, é o desmatamento, que resulta na falta de árvores ocas de grande porte para sua nidificação; o empobrecimento de seu nicho trófico, pois elas são especializadas principalmente no uso dos recursos florais presentes em florestas primárias e a fragmentação do seu hábitat (SCHWARTZ-FILHO; LAROCA; MALKOWSKI, 2004).

A denominação de guaraipo tem o significado, na língua indígena, de "pé-de-pau", porque tem o hábito preferencial de construir seus ninhos em ocos situados na base de árvores, em locais úmidos. Por isso, na criação racional a disposição apropriada para essa espécie deve ser em ambiente sombreado, preferencialmente úmido e próximo do chão. É uma abelhas bastante resistente ao frio, porém o calor excessivo prejudica o seu desenvolvimento.

A organização do seu ninho tem um modo peculiar, distinguindo-se das demais, pois a rainha faz posturas exclusivamente no topo do ninho, onde ficam situadas as células de postura novas (fig. 4), por isso, no processo racional de multiplicação os discos de crias que são retirados para a formação da nova colônia são os que estão situados na porção inferior do ninho.

FIGURA 4: Células de crias novas no topo do ninho preparadas para receber a postura da rainha da abelha guaraipo (Melipona bicolor schenki)



Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

A colmeia da guaraipo apresenta uma entrada formada pela colocação de argila e própolis de forma raiada, conforme é ilustrado na fig. 5, onde se verifica também a presença de uma abelha guardiã na entrada e uma abelha jovem desidratando o néctar para a produção do mel.

FIGURA 5: Entrada da colmeia da abelha guaraipo (Melipona bicolor schenki)



Foto: Claudinei Taborda da Silveira, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

Uma interessante particularidade da abelha guaraipo é que ela é a única espécie que pode possuir mais de uma abelha rainha (fisogástrica) fazendo posturas na colônia, cujo processo é chamado de poliginia (fig. 6).

A guaraipo é uma das abelhas mais dócil e tímida, por isso é muito requisitada pelos meliponicultores na criação racional para a produção de mel, multiplicação de colônias e para as práticas de atividades de educação ambiental. Essa abelha não apresenta comportamento defensivo aos humanos, apenas se esconde, mas se protege muito bem contra outros predadores pequenos, como outras abelhas invasoras, formigas e moscas de forídeos.

FIGURA 6: Ninho da abelha guaraipo (Melipona bicolor schenki) com a presença de duas rainhas.



Foto: Claudinei Taborda da Silveira, 2021 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

Essa espécie tem preferência de fazer o forrageamento para a coleta de néctar e pólen em vegetação nativa (fig. 7a e 7b), por isso tem elevada importância ambiental na manutenção e equilíbrio das florestas e dos ecossistemas. No entanto, infelizmente é raro atualmente de encontrar essa abelha com nidificação na natureza, pois ela está oficialmente ameaçada de extinção no estado do Paraná, sob a categoria "em perigo", segundo o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (SCHWARTZ-FILHO; LAROCA; MALKOWSKI, 2004), por isso, espera-se que por meio da meliponicultura, atividade que tem contribuído com sua preservação, ela possa vir a repovoar os ambientes naturais e florestas do estado.

FIGURAS 7: Abelha guaraipo: a) forrageando a flor da quaresmeira (Tibouchina sellowiana) e b) forrageando a flor do Guaraperê (Lamanonia ternata).



Fotos: Clotilde Zai, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

Mandaçaia

A denominação Mandaçaia tem o significado na linguagem indígena de "vigia bonita" (etimologia das palavras mandá: vigia e çai: bonita). A espécie leva essa designação popular pelo fato de se observar no orifício de entrada da colmeia, ornamentado com argila, a presença constante de uma abelha guardiã (fig. 8).

FIGURA 8: Entrada da colmeia da abelha mandaçaia MQQ (Melipona quadrifasciata quadrifasciata) com a presença da vigia (guardiã)



Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

A mandaçaia tem o corpo robusto, com tamanho aproximado de 10 mm. Apresenta cor negra, tendo em seu abdômen quatro faixas tergais amarelas que lhe dão grande beleza (Fig. 9) e representa a característica de destaque na distinção entre as duas subespécies, a Melipona quadrifasciata quadrifasciata (MQQ) que apresenta as listras contínuas (fig. 10d) e a Melipona quadrifasciata anthidioide (MQA) que possui listras descontínuas (fig. 10a e 10b). Há também a mestiçagem entre as subespécies, denominadas de mandaçaias híbridas (fig. 10c).

FIGURA 9: Abelhas operárias de mandaçaia MQQ (Melipona quadrifasciata quadrifasciata)



Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

FIGURA 10: Padrões de listras amarelas tergais que distinguem as subespécies de mandaçaia: A) MQA; B) MQA; C) híbrida e D) MQQ.



Fonte: BATALHA FILHO (2008)

A mandaçaia é uma das espécies de Melipona mais adaptadas à criação racional, por isso, bastante conhecida pelos meliponicultores. Sua distribuição geográfica natural abrange 14 estados brasileiros das regiões nordeste, sudeste, centro-oeste e sul. O Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão apresenta que os estados de ocorrência são: AL, BA, PB, PE, SE, GO, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC (BRASIL, 2021).

A subespécie de mandaçaia que ocorre no Paraná é a MQQ, presente também nos demais nos estados do sul do Brasil e ao sul de São Paulo, principalmente em regiões mais altas e frias, também ao sul de Minas Gerais ocorre em alturas acima de 1.500m, enquanto que a subespécie

MQA se distribui mais ao norte, em ambiente com temperatura mais elevada. Existe ainda uma zona de miscigenação onde são encontradas as mandaçaias híbridas, situadas em regiões do estado de São Paulo e sul de Minas Gerais (AIDAR, 1996). A barreira do fluxo gênico entre as duas subespécies MQQ e MQA é estimada próxima ao vale do Ribeira do Iguape, no sul de São Paulo (BATALHA FILHO, 2008).

As colônias têm a população bastante variável, pois o número de abelhas está diretamente relacionado com a atividade de postura da rainha fisogástrica e com as reservas alimentares, portanto, existindo alimento haverá possibilidades de alimentar um maior número de indivíduos e a intensificação da atividade de postura da rainha (AIDAR, 1996), fato válido para todos os meliponíneos. A estimativa da população de uma colônia de mandaçaia é entre 600 e 1200 indivíduos.

Essas abelhas, tal como ocorre com as demais ASF, armazenam suas reservas alimentares de mel e pólen em potes de cerume, conforme ilustrado na figura 11a que apresenta potes de mel de mandaçaia. O seu ninho é formado por lamelas de cera que comporta um conjunto com células de crias organizados na forma de discos circulares sobrepostos que compreendem os favos de cria (fig. 11b), algumas vezes esses favos de cria podem ter formato helicoidal.

FIGURA 11: Potes de mel e ninho de mandaçaia (MQQ): a) Pote de mel aberto em caixa racional e b) ninho composto por células de células de cria dispostas em forma de discos circulares protegidos pelo invólucro de cera

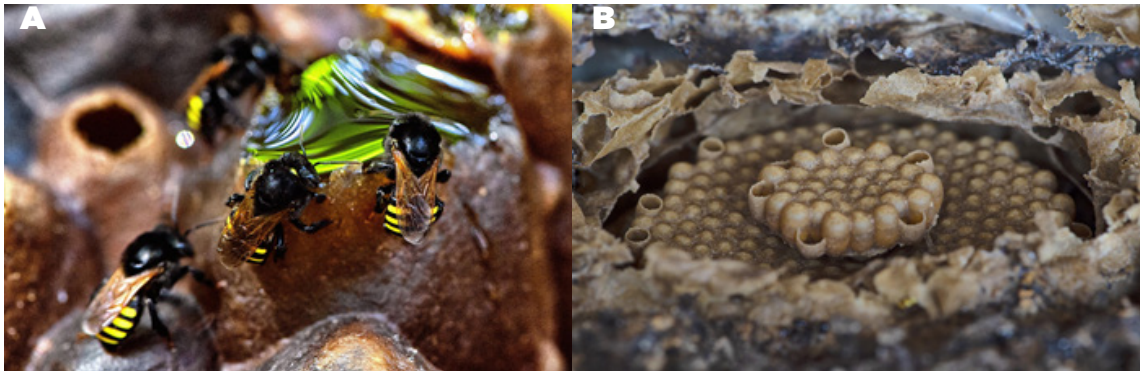


Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

As mandaçaias são bastante dóceis, geralmente com temperamento pouco defensivo. Por serem resistentes e de fácil manejo, são bastante requisitadas pelos meliponicultores, tida como uma das espécies de ASF mais populares na meliponicultura, com grande potencial para produção de mel, geoprópolis, multiplicação de colônias e para o desenvolvimento de atividades práticas de educação ambiental.

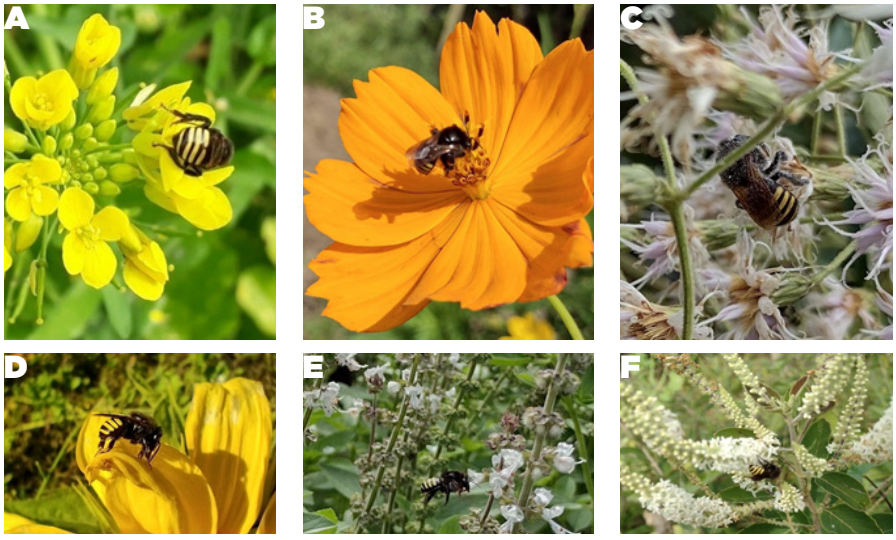
Essa abelha é uma grande produtora de geoprópolis, cujo produto é composto por resina de árvores misturada com argila, que é empregado por elas na vedação da colmeia, na composição do cerume dos potes

de alimentação e invólucro do ninho, na defesa etc. Estudos recentes têm demonstrado diversas propriedades medicinais e benefícios do geoprópolis à saúde humana, por isso, há uma grande expectativa da sua procura na área farmacêutica.

No planejamento de um meliponário, o local adequado para abrigar as colmeias de mandaçaias deve ser um ambiente sombreado e fresco, pois elas são resistentes ao frio, porém pouco tolerantes ao calor excessivo que pode prejudicar o desenvolvimento da colônia.

Essa espécie aprecia uma ampla diversidade de flores, tanto de vegetação de mata nativa quanto de flores de jardim e de plantas exóticas. Na fig. 12 a mandaçaia está forrageando uma diversidade de flores: fig. 12a) a flor da mostarda (Brassica nigra); 12b) flor do cosmos (Cosmos sp.); 12c) flor do assa-peixe (Vernonia polysphaera); 12d) flor do girassol; 12e) flor do manjericão (Ocimum basilicum) e 12f) flor do mutre (Aloysia virgata).

FIGURAS 12: Abelha mandaçaia (MQQ): a) na flor da mostarda; b) na flor do cosmos; c) na flor do assa-peixe; d) na flor do girassol; e) na flor do manjericão e f) na flor do mutre



Fotos: Clotilde Zai, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

Manduri

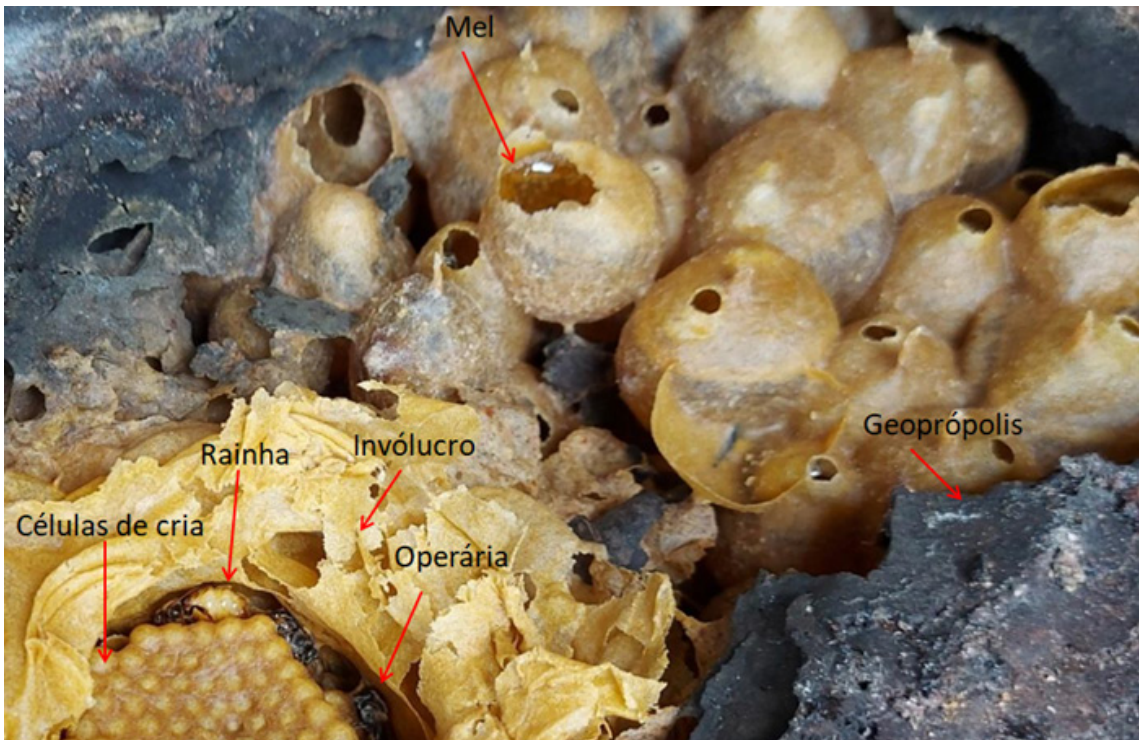
Dentre as abelhas do gênero Melipona, as manduris são as que têm o menor tamanho, em torno de 6 mm. São consideradas como grandes produtoras de mel, dentre as abelhas sem ferrão, apesar das colônias serem compostas por populações pequenas, em torno de 300 indivíduos por família.

A manduri tem um comportamento defensivo quando se sente ameaçada, como, por exemplo, quando seu ninho é aberto no processo de manejo das caixas racionais, nesse caso ela pode mordiscar. Como possui mandíbulas fortes, resulta em beliscões na pele, especialmente

nos braços e no rosto, por isso seu manejo deve ser realizado com uso de chapéu com tela de proteção facial, com roupas fechadas e com mangas longas.

Os ninhos da abelha manduri possuem as mesmas características estruturais básicas apresentadas pelas demais espécies de abelhas do gênero Melipona: túnel de ingresso que conduz aos favos de cria circulares sobrepostos, eventualmente podem apresentar favos helicoidais, envolvidos pelo invólucro e circundados por potes de alimento (ovóides ou irregulares) e delimitados em suas partes superior e inferior pelo betume (fig. 13).

FIGURA 13: Ninho de manduri envolvido pelo invólucro composto por lamelas de cera, circundado por potes de alimento e sobreposto por batume (geoprópolis)



Fotos: Claudinei Taborda da Silveira, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

As colmeias bem estabelecidas apresentam todas as paredes internas revestidas pelo material de geoprópolis, sobretudo a parte superior do ninho, que muitas vezes demanda de manejo para a sua remoção. A homogeneidade e a solidez deste material tem consistência destacada, dentre os batumes produzidos por outras espécies de ASF.

Os ninhos das abelhas manduris apresentam ainda baixo índice de umidade interna em comparação a outras espécies de meliponas, como, por exemplo, da guaraipo e mandaçaia, espécies anteriormente apresentadas, exceto em períodos de grande atividade de coleta de néctar, quando as abelhas regurgitam a água acumulada no interior do ninho através da entrada da colmeia (CHAGAS, 2013).

A entrada da colmeia da manduri é caracterizada por estrias convergentes, que são ornamentadas com argila branca e possuem o orifício de entrada pequeno, que permite a passagem de apenas uma abelha por vez (fig. 14).

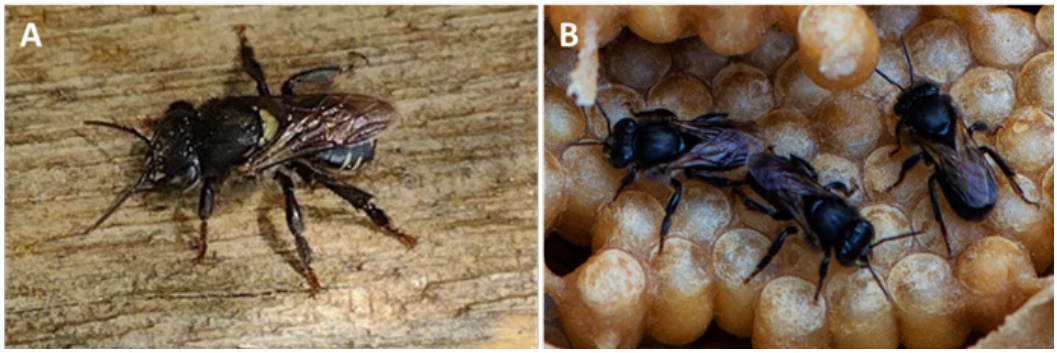
FIGURA 14: Entrada ornamentada da colmeia de manduri.



Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

Existem quatro espécies de manduris, sendo que duas delas têm ocorrência geográfica no Paraná, Melipona marginata (fig. 15a) e Melipona torrida (fig. 15b), essa última, anteriormente era categorizada como uma subespécie e era denominada como Melipona marginata obscurior. Conforme o Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão a Melipona marginata ocorre nos estados: BA, GO, ES, MG, RJ, SP, AL, PR, RS, SC, enquanto que os estados de ocorrência da Melipona torrida (syn. Melipona obscurior) são: SP, PR, RS, SC, MS, MT, (BRASIL, 2021).

FIGURAS 15: Abelhas maduris de ocorrência no Paraná: a) Melipona marginata e b) Melipona torrida



Fotos: a) Claudinei Taborda da Silveira, 2022; b) Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

A Melipona marginata foi considerada como uma das abelhas mais sensíveis aos processos de degradação e descontinuidade dos habitats, considerada como "exigente em relação ao tamanho e/ou qualidade desses fragmentos, não ocorrendo a não ser nos maiores, mais antigos e menos perturbados" (SILVEIRA et al., 2002, p. 42). Pode-se acrescentar que corrobora, entre outros fatores, à sua limitada capacidade de voo, com alcance no raio de 800 metros, que a coloca em desvantagem em relação às demais espécies de Meliponas de maior tamanho, por exemplo, a mandaçaia e a guaraipo, cujo raio de voo é estimado em 2.000m, dificultando com isso o acesso aos recursos alimentares e de nidificação (CHAGAS, 2013). Uma das conclusões da pesquisa de Moresco (2009), apoiado em dados moleculares, é de que as populações de Melipona marginata se encontram isoladas e sua hipótese para explicar esse fato é de que o isolamento pode ser em decorrência da redução da área florestal.

Uma característica comum nas manduris é o processo denominado de diapausa, que se caracteriza pela baixa atividade metabólica, em resposta a sinais que precedem condições ambientais desfavoráveis, que resulta na interrupção temporária da atividade reprodutiva. Esse fenômeno de parada de construção de células de cria como resposta a flutuações ambientais é conhecido também em outros meliponíneos, muito frequente nas abelhas Mirins (Plebeias spp), (CHAGAS, 2013) e que pode ocorrer também nas mandaçaias.

Em colônias de manduris as abelhas operárias reduzem as suas atividades e as rainhas podem cessar a postura por semanas ou meses, comumente observado nos períodos frios na região sul do Brasil, nas estações de outono e inverno. Em estudo realizado por Borges e Blochtein (2006) em Melipona torrida, a diapausa da pode ser considerada facultativa e decorrente [além dos fatores externos] de características intrínsecas de cada colônia visto que algumas delas podem permanecer em atividade de postura de forma ininterrupta.

Jataí

Pode ser considerada como a mais popular das abelhas nativas sem ferrão, pois é bastante conhecida em todo o país e tem ampla ocorrência, presente em quase todos os estados. Adaptou muito bem fora de seu habitat natural, por isso é vista com bastante frequência em ambientes urbanos e rurais, pois mostra-se como uma abelha generalista quanto aos hábitos de nidificação, construindo ninhos em diversos locais, além dos troncos de árvores. Há relatos de ninhos encontrados em tubulações, em buracos de tijolos, em paredes de alvenaria ou pisos, escapamentos de automóveis, sapatos, gavetas de cozinhas, caixas de relógios luz, latas, caixas de correio, entre outros.

A jataí é facilmente identificada, pois se distingue das demais abelhas nativas sem ferrão pela sua morfologia e cor. Na linguagem popular diz-se que se assemelha a um “mosquitinho”, sendo denominada em algumas regiões do Brasil como alemãozinhas. Caracteriza-se por ter corpo pequeno e esguio, medindo em torno de 5 mm, cuja coloração é de amarelo ouro com corbículas pretas. Sua rainha fisogástrica (fecundada), no entanto, mede 10 mm de comprimento, pois possui o abdômen desenvolvido, e tal como ocorre nas outras espécies das ASF, após ser fecundada perde a capacidade de voar. Suas colmeias são de fácil identificação, pois apresentam no orifício de entrada um pequeno tubo de cera com coloração amarelada e/ou esbranquiçada (fig. 16).

FIGURA 16: Abelha Jataí.



Fotos: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

Na colônia de jataí, além das guardiãs posicionadas na entrada, ficam também um conjunto de abelhas operárias guardas posicionadas ao redor do tubo de cerume na entrada da colmeia (fig. 17), muitas vezes elas ficam voando nas proximidades e no entorno da colmeia, principalmente quando se sentem ameaçadas. Foi verificado por Grüter et al. (2012) diferenças morfológicas entre as operárias guardas externas e as operárias campeiras, como o peso e tamanho do corpo, o comprimento das pernas e da cabeça, sendo que as guardiãs têm maior comprimento de pernas e as outras operárias maior tamanho de cabeça.

FIGURA 17: Guardiãs da abelha Jataí posicionadas na entrada da colmeia.



Fotos: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

O nome Jataí vem da linguagem indígena "Yata'i" que significa abelhas pequeninas (OLIVEIRA, 2020). Pertence ao gênero Tetragonisca, assim, apresenta células reais nos discos de crias, ou seja, células com tamanhos maiores que são destinadas à formação das castas de rainhas. A população de uma colônia é composta por cerca de 8 mil operárias. O ninho é composto por favos de crias horizontais sobrepostos, com algumas células maiores nas periferias (as realeiras), os discos são envoltos por invólucro composto por lamelas de cera (fig. 18). Os potes de alimentos são ovais, que armazenam mel e pólen (fig. 19), há também nódulos com depósitos de resina viscosa no entorno do ninho, utilizados na defesa, pois quando é ameaçada as abelhas transportam essa resina e colam no inimigo. A figura 20 ilustra, o exemplo, quando a jataí aparece de modo defensivo grudada na asa da abelha mandaçaia, que tem o tamanho muito maior do que o dela.

FIGURA 18: Ninho da abelha jataí

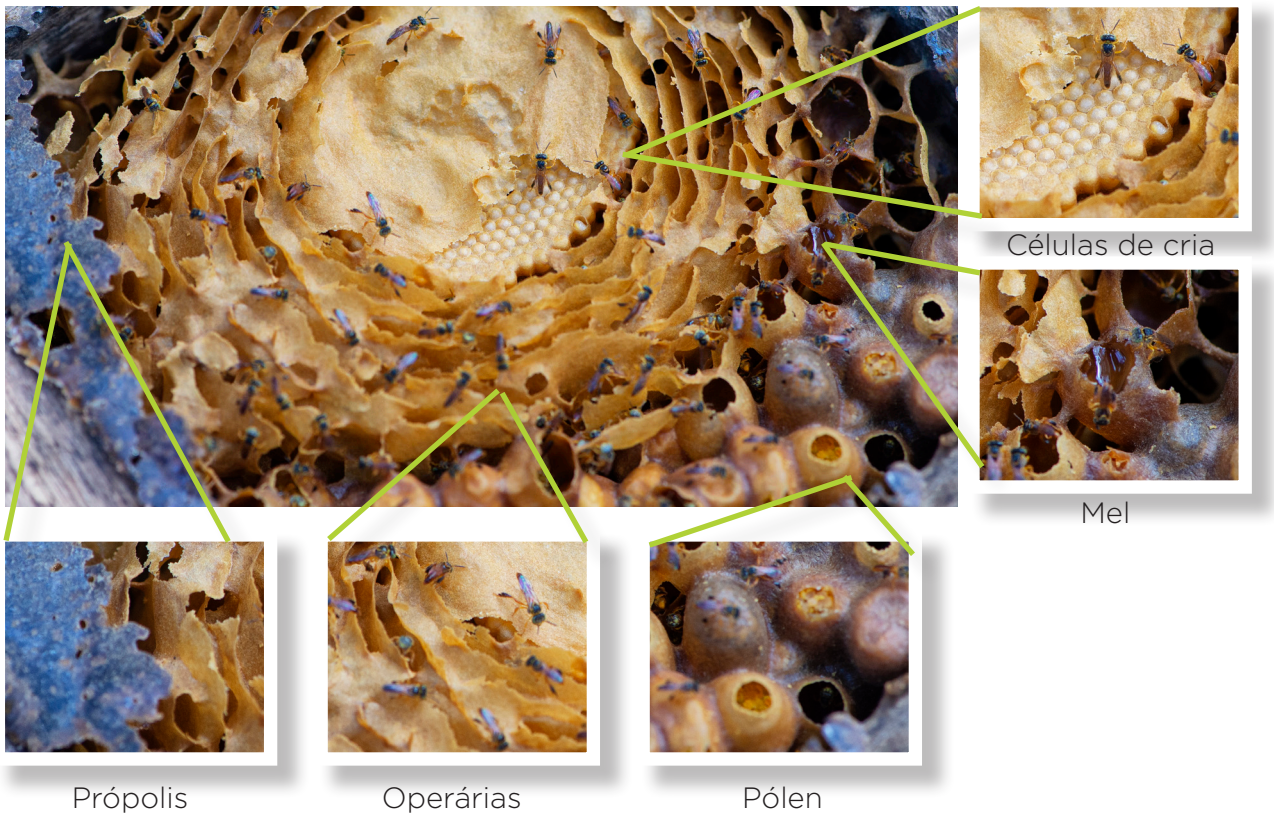


Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

FIGURA 19: Abelha jataí trabalhando sobre os potes de pólen e mel



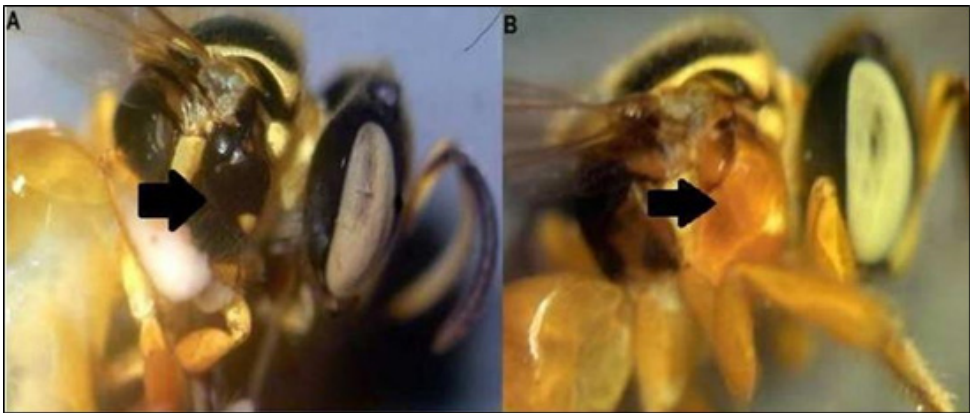
Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

FIGURA 20: Abelha jataí de forma defensiva grudada na asa da abelha mandaçaia



Há duas espécies que são denominadas popularmente de Jataí, que são tratadas como subespécies por alguns autores (BARROSO, 2011), são elas a Tetragonisca angustula (as mais populares) e a Tetragonisca fiebrigi. Apesar delas serem muito semelhantes a Tetragonisca angustula se diferencia da Tetragonisca fiebrigi por apresentar coloração do corpo mais escura, em especial o mesopisterno (fig. 17a), enquanto que a segunda apresenta essas áreas com coloração amarela (fig. 17b), (CASTANHEIRA, 1995 apud BARROSO, 2011). Porém, Kulza (2015, p. 27) aponta que "a morfologia da coloração do mesepisterno das abelhas Tetragonisca não é um bom marcador para a identificação taxonômica dessas abelhas, pois estas não se encontram geneticamente diferenciadas de acordo com a coloração, o que se acredita ser uma forma de polimorfismo".

FIGURA 21: Vista lateral do tórax de operárias de Jataí: a) mesepisterno (indicado pela seta) de coloração preta da espécie Tetragonisca angustula b) mesepisterno (indicado pela seta) de coloração amarela da espécie Tetragonisca fiebrigi



Fonte: Adaptado de Kulza (2015)

Conforme o Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão a Tetragonisca angustula ocorre nos estados: AM, AP, PA, RR, BA, CE, MA, PB, PE, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC, TO, DF, AC, PI, RO, ou seja, em quase todo o país, sendo a mais cosmopolita das abelhas sem ferrão brasileiras, enquanto que os estados de ocorrência da Tetragonisca fiebrigi são: MS, RS, SP, PR, SC, MT (BRASIL, 2021).

A jataí é uma abelha inofensiva, de fácil manejo e resistente, por isso bastante procurada para a atividade de meliponicultura, não requer cuidados complexos para crescer e desenvolver. As colônias gostam do sol leve do início da manhã e não suportam o sol escaldante diretamente sobre as caixas racionais que abrigam as colônias.

Apresentam grande versatilidade quanto às preferências florais, forrageando tanto espécies nativas, como também exóticas, em amplo aspecto, desde jardins até áreas de produção de alimentos. As Jataís podem ser manejadas para a polinização do morangueiro em estufas comerciais (MALAGODI-BRAGA & KLEINERT, 2004), além de polinizar

outros cultivos de alimentos, como é o caso da cenoura (fig. 18a) e pêssego (fig. 18b). A distância de voo da Tetragonisca fiebrigi tem alcance de 600m a partir de suas colônias (KAEHLER, 2017), estima-se que o mesmo raio de atuação valha para a Tetragonisca angustula.

FIGURA 22: Abelha jataí forrageando flor de cenoura (a) e do pessegueiro (b).



Foto: Clotilde Zai, 2021 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

A abelha jataí produz mel de sabor suave, levemente ácido, textura fina e bastante procurado por suas propriedades medicinais (LORENZON & MORADO, 2014; SANTOS, 2016; SILVA et al., 2006). Análises físico-químicas evidenciam que o mel de jataí apresenta maior umidade, menor acidez, por consequência, pH menos ácido, bem como, menor concentração de açúcares redutores, quando comparadas com os padrões estabelecidos para mel de abelhas Apis mellifera (BRAGHINI, 2013)

O mel de jataí já é utilizado pela medicina popular há muitos anos, porém estudos mais recentes vêm comprovando o potencial de uso para fins medicinais pelas propriedades atribuídas e potencial de cicatrização de feridas, atividades antimicrobiana, anti-inflamatória, antioxidante e probiótica, além de ser boa fonte de energia. A atividade antimicrobiana tem sido explicada por vários fatores e suas interações (BAZONI, 2012; SILVA et al., 2006).

Mirins

A designação de abelha-mirim é atribuída, na linguagem popular, para diversas espécies de abelhas sociais brasileiras do gênero Plebeia, exceção é o caso da espécie Friesella schrottkyi, que apesar de não ser catalogada como Plebeia é denominada de modo popular como mirim-preguiça.

No Brasil, segundo o Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão

(BRASIL, 2021) há ocorrência de treze espécies de abelhas do gênero Plebeia que possuem iniciativas de manejo, no entanto, cabe destacar, que nem todas as abelhas Plebeias constam no Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão, como é o caso da Plebeia pugnax que não está nele relacionada.

No estado do Paraná, considerando as espécies listadas no referido Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão (BRASIL, 2021), tem-se a ocorrência natural de sete espécies de abelhas-mirins, são elas:

1. *Plebeia droryana* (nome popular mirim-droryana);
2. *Plebeia emerina* (nome popular mirim-emerina);
3. *Plebeia remota* (nome popular mirim-guaçu);
4. *Plebeia nigriceps* (nome popular mirim-nigriceps);
5. *Plebeia saiqui* (nome popular mirim-saiqui);
6. *Plebeia julianii* (nome popular mirim-julianii);
7. *Friesella schrottkyi* (nome popular mirim-preguiça);

As abelhas-mirins apresentam um porte pequeno, cujo tamanho varia de 3 a 5mm, em função da espécie, como por exemplo a mirim-nigriceps e a mirim-preguiça que têm em torno de 3mm, sendo a mirim-nigriceps um pouco menor, enquanto que a mirim-guaçu tem o tamanho de seu comprimento em torno de 5mm, considerada a maior dentre as mirins.

Essas abelhas são bastante mansas, sem defensividade aos humanos, são também resistentes e versáteis, por isso têm grande potencial na criação racional e são bastante procuradas pelos meliponicultores. Os méis de algumas espécies de mirins têm tido uma crescente busca para uso como ingrediente de pratos finos na alta gastronomia, visto que possuem sabores variados e complexos.

As abelhas-mirins possuem sua coloração predominantemente escura, com a possibilidade de serem também amarelas. Algumas espécies são pretas com áreas pigmentadas, características estas que, muitas vezes, auxiliam na distinção e identificação do espécime.

As *Plebeias spp.* costumam entrar em de diapausa nas estações de outono e inverno nas regiões mais frias do país, quando a rainha cessa temporariamente a sua atividade de posturas e as abelhas da colônia diminuem sua atividade metabólica, em resposta a sinais que precedem condições ambientais desfavoráveis.

Um interessante comportamento de segurança realizado pela maioria das espécies de mirins é o aprisionamento de uma rainha não fecundada (chamada também de princesa) em câmaras reais elaboradas com cerume. Essas princesas são alimentadas e ficam disponíveis para o caso da rainha fisogástrica perecer, na ausência da rainha elas passam a assumir a colônia.

As mirins-guaçu, mirins-nigriceps e mirins-preguiça têm como particularidade deixar seus ninhos expostos, sem a presença de invólucro de cerume, sustentado por trabéculas de cera. Por isso, essas 3 espécies de ocorrência no Paraná são bastante procuradas para a realização de atividades didáticas, pois podem ser colocadas em colmeias transparentes, com vidro ou acrílico, que permite enxergar a dinâmica e estrutura da colônia com menor interferência, pois não há troca de calor do ninho com o ambiente externo. As figuras 23 e 24 ilustram dois modelos de colmeias na forma de caixa didática composta por vidro e madeira, que possuem grande potencial de emprego em atividades de educação ambiental e ensino para crianças, adolescentes, jovens e adultos. A primeira abriga uma colônia de mirim-nigriceps (fig. 23) e a segunda de mirim-guaçu (fig. 24).

FIGURA 23: Colmeia no modelo de caixa didática de abelha mirim-nigriceps



Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

FIGURA 24: Colmeia no modelo de caixa didática de abelha mirim-guaçu



A mirim-nigriceps caracteriza-se pela pequena dimensão corporal, inferior a 3 mm de comprimento, uma das menores abelhas existentes, cujas famílias são pouco numerosas. Seu ninho é exposto, sem proteção de invólucro de cerume, cujas células de cria são sustentadas por trabéculas de cera que o fixam na base e parede da colmeia. Os pequenos potes de mel são formados com cerume escuro (fig. 25), característica da espécie que usa bastante resina misturada com a cera. Seus discos de crias irregulares têm pequena dimensão, geralmente entre 1 e 3 cm de diâmetro, por isso conseguem ocupar espaços pequenos em ocos de árvores, de bambus ou fendas em pedras, adaptando-se ao espaço disponível. Utiliza uma resina pegajosa, que fica armazenada nas paredes internas da colmeia na forma de pequenos montículos de cor escura, utilizada para se defender de inimigos maiores. A figura 25 ilustra a estrutura interna de uma colônia de mirim-nigriceps.

FIGURA 25: Estrutura interna de uma colônia de mirim-nigriceps (Plebeia nigriceps)

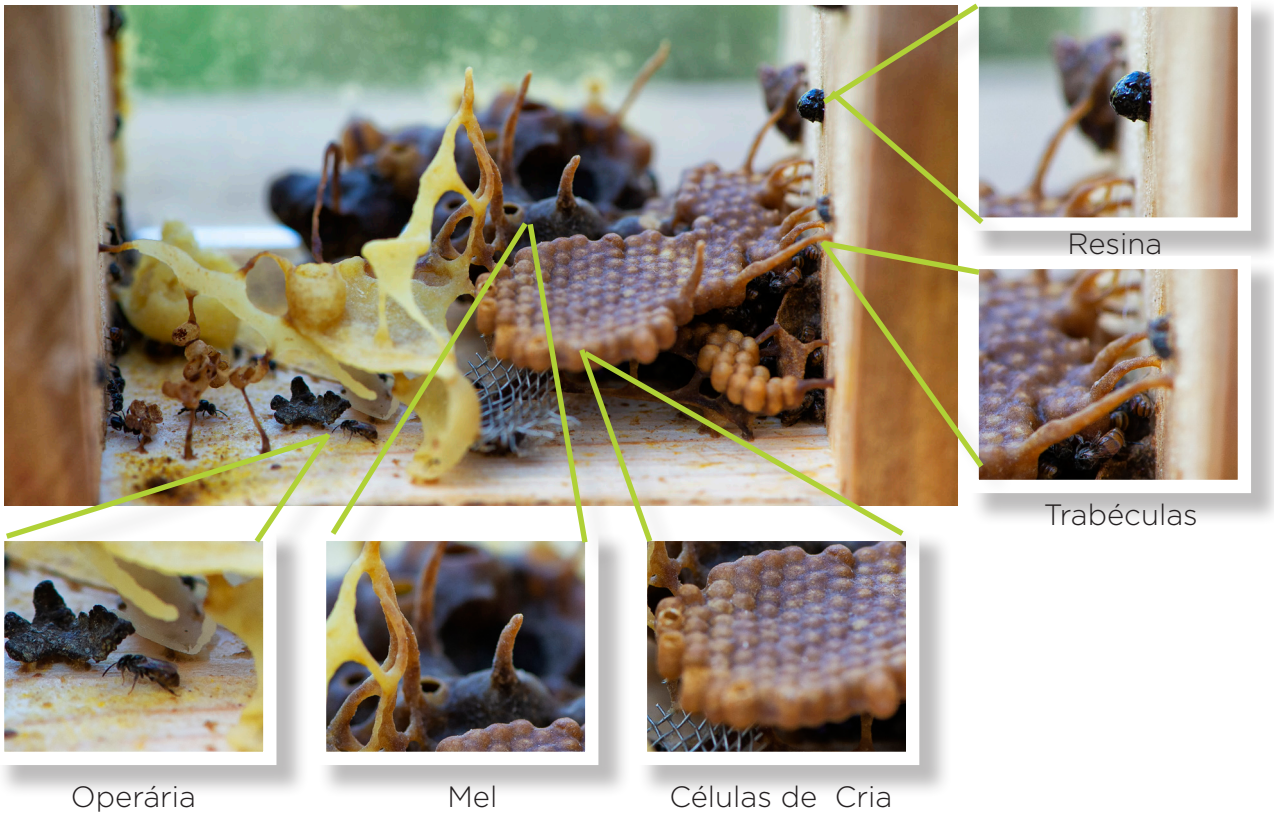


Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

A abelha mirim-guaçu (*Plebeia remota*) é a espécie de mirim que tem o maior tamanho, cujo comprimento do corpo é de 5mm, com coloração escuro e pilosidade clara. É possível também encontrar a mirim-guaçu também de cor amarela. É uma abelha pequena, tímida e sem nenhuma agressividade. Uma de suas identidade é a construção do ninho, composto com uma complexa trama de pilares de cerume, denominados de trabéculas, que sustentam seus favos de cria, que

podem ser horizontais sobrepostos ou helicoidais, bem como seus potes de alimentação (fig. 26). Nos meses mais frios ou em caso de desconforto térmico elas podem revestir o ninho com invólucro de cera. Igualmente às demais espécies de plebeias, elas costumam entrar em estado de diapausa nas estações de outono e inverno, principalmente nas regiões mais frias do país.

FIGURA 26: Estrutura interna de uma colônia de mirim-guaçu (Plebeia remota)

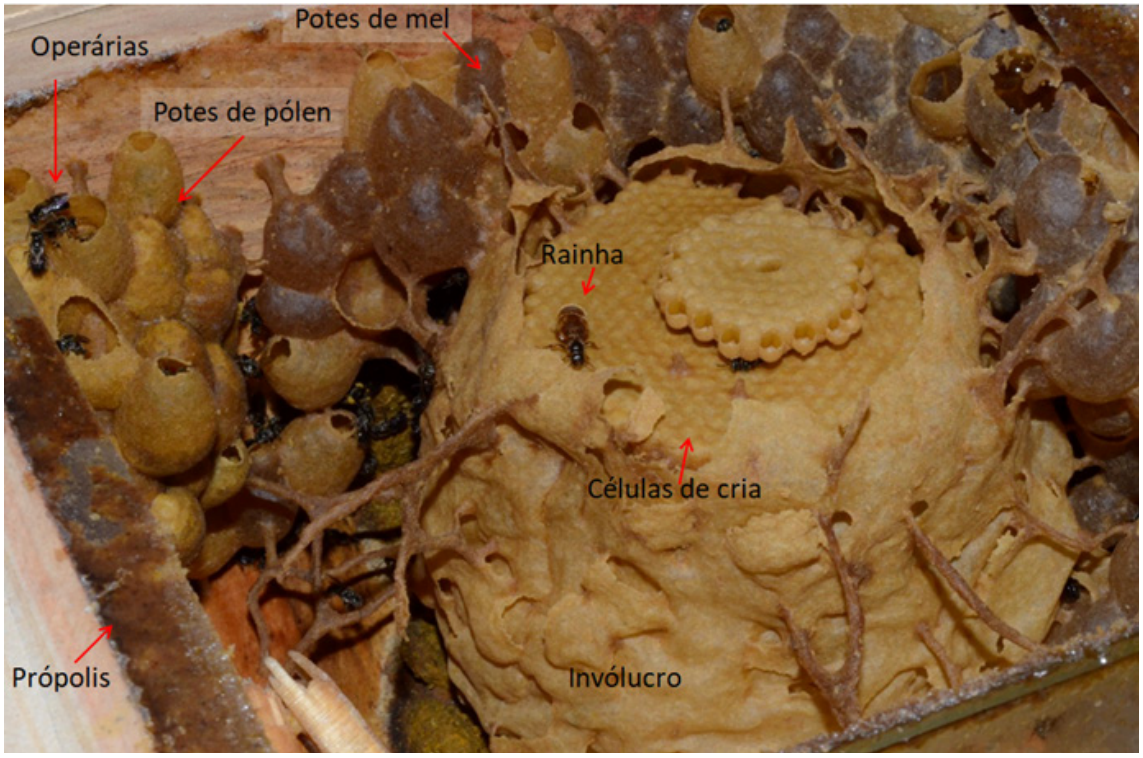


Foto: Lourene de Fátima Zai Antunes, 2022 (Meliponário polinizando o Saber – Mato Rico/PR)

A mirim-preguiça (*Friesella schrottkyi*) é um pouco maior que a mirim-nigriceps, com dimensão corporal em torno de 3mm e coloração mais clara, tendendo para cinza-opaca nas operárias adultas e brancas nas abelhas jovens, cuja rainha fisogástrica é notadamente maior que as operárias (fig. 27).

Recebe a denominação popular de mirim-preguiça devido ao fato de que as operárias forrageiras saem do ninho por volta das 10:00 horas, ou quando a temperatura está acima de 20°C. Elas têm como hábito e traço característico fechar a entrada da colmeia ao anoitecer com uma película de cera, cuja entrada é constituída por um pequeno tubo de cerume de cor esbranquiçada (fig. 28), sendo essa uma característica que facilita a identificação de sua colmeia, distinguindo-a das demais espécies de mirins.

O ninho é exposto, sem a presença de invólucro de cera recobrindo as células de cria, sustentado por trabéculas que constituem pilares

compostos de cera. Seus favos de crias são dispostos de modo irregular, com favos de cria sobrepostos, em formato semicircular construídos de modo descontínuo (fig. 29) ou helicoidal, com a presença de células reais (ou realeiras) nas periferias.

FIGURA 27: Rainha de mirim-preguiça e operárias jovem e adulta sobre os células de cria



Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

FIGURA 28: Entrada da colmeia da mirim-preguiça (Friesella schrottkyi)

entrada fechada *entrada aberta*



Foto: Clotilde Zai, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

FIGURA 29: Estrutura interna de uma colônia de mirim-preguiça (Friesella schrottkyi)

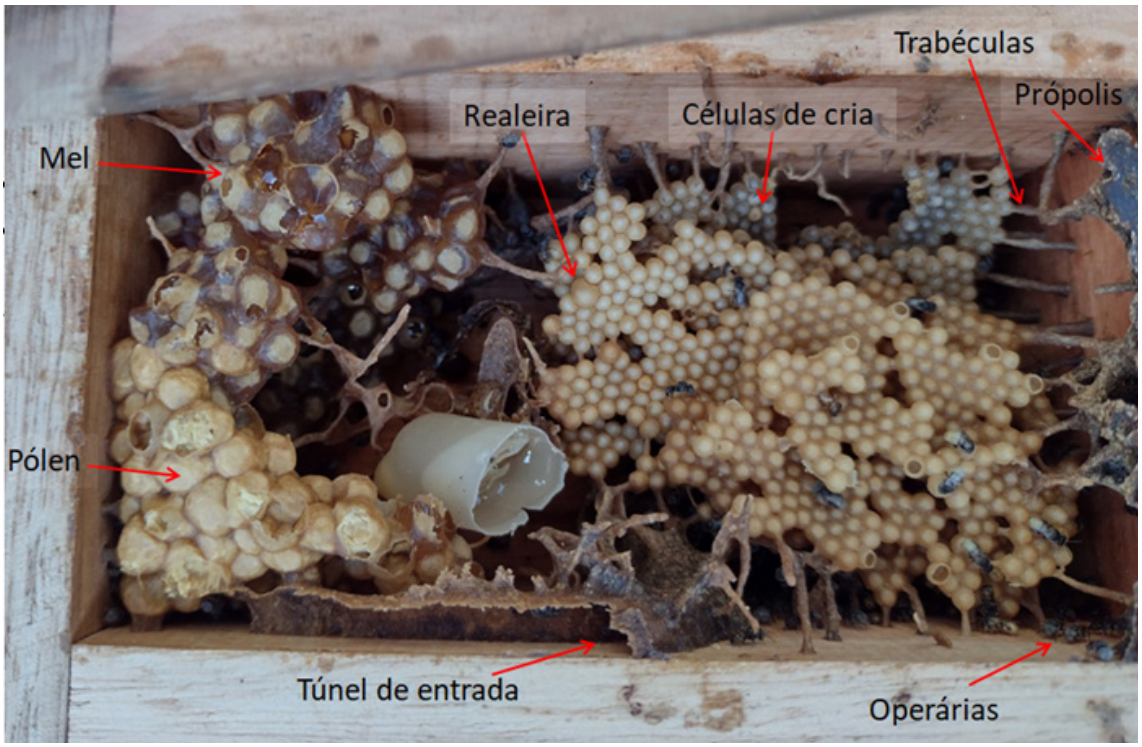


Foto: Clotilde Zai, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

A mirim-droryana (Plebeia droryana) é, dentre as abelhas chamadas de mirim, uma das mais conhecidas e populares entre os meliponicultores do Paraná. É uma abelha mansa, sem defensividade, rústica e resistente para a criação racional. Possui o corpo pequeno, com o tamanho de aproximadamente 3,5mm, apresenta coloração escura tendendo para marrom com linhas de contorno de cor amarela no dorso e na cabeça. Seu ninho é recoberto por invólucro de cerume, que contém um conjunto de favos de crias circulares horizontais paralelos ou helicoidais, com a presença de células reais (realeira) situadas na periferia dos discos em tamanho maior que as células das operárias.

É comum encontrar junto ao ninho câmaras reais constituídas de cera, onde ficam aprisionadas rainhas virgens, como medida de segurança para a colônia, para o caso da rainha fisogástrica perecer. Nos meses mais frios do ano, das estações de outono e inverno, essencialmente nas regiões mais frias do Brasil, ocorre a diapausa reprodutiva, quando cessa temporariamente as atividades de postura.

Uma característica de destaque na entrada da colmeia da mirim-droryana, que auxilia na identificação da colmeia dessa espécie, é que muitas vezes pode ocorrer dois orifícios construídos com resina e cerume, um maior para circulação e um menor onde ficam abelhas sentinelas, que são as guardiãs da colônia (Fig. 30).

FIGURA 30: Orifícios de entrada da colmeia da mirim-droryana (Plebeia droryana)



Foto: Clotilde Zai, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

A mirim-emerina (Plebeia emerina) tem as características internas do ninho bastante semelhantes às droryanas, bem como características morfológicas do corpo, apesar de possuir a coloração mais clara. Um traço de distinção é a estrutura formada na entrada da colmeia, que se constitui em um tubo (canudo) de cerume de coloração marrom claro (fig. 31). Ao redor da entrada da colônia ficam as abelhas guardiãs (fig. 32), que quando ameaçadas grudam resina nos intrusos.

Os méis das emerinas e das droryanas são muito saborosos, têm sabores ímpares, descritos como sendo levemente ácidos e cítricos com notas limão, o que os tornam diferenciados e cada vez mais procurado para o consumo e para a composição de pratos sofisticados na culinária.

FIGURA 31: Tubo de entrada da colmeia da mirim-emerina (Plebeia emerina)

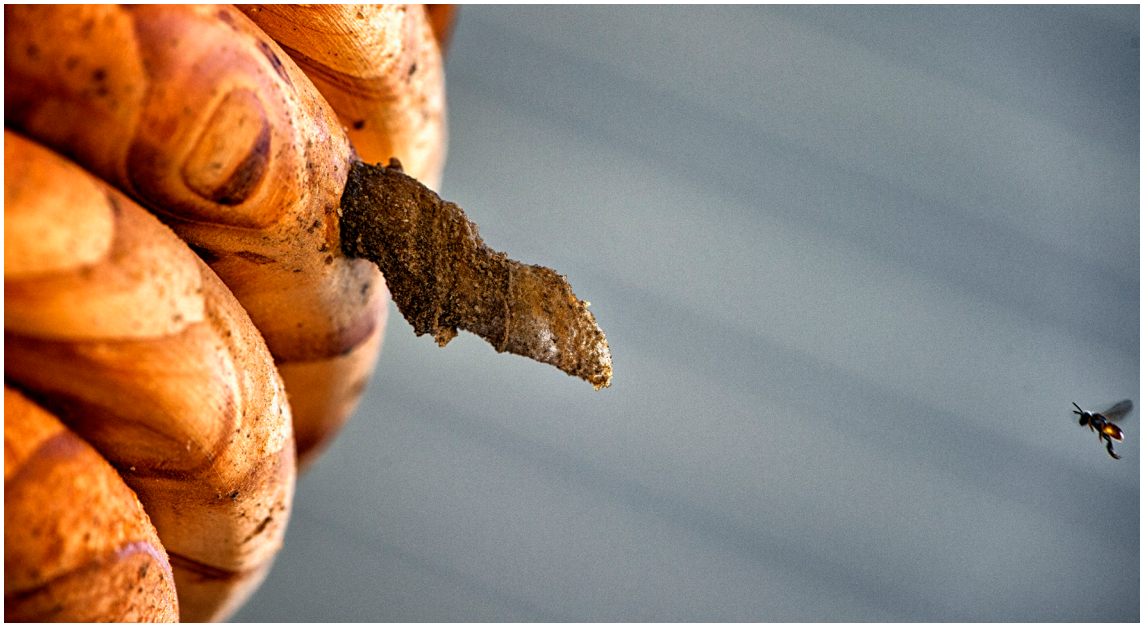


Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

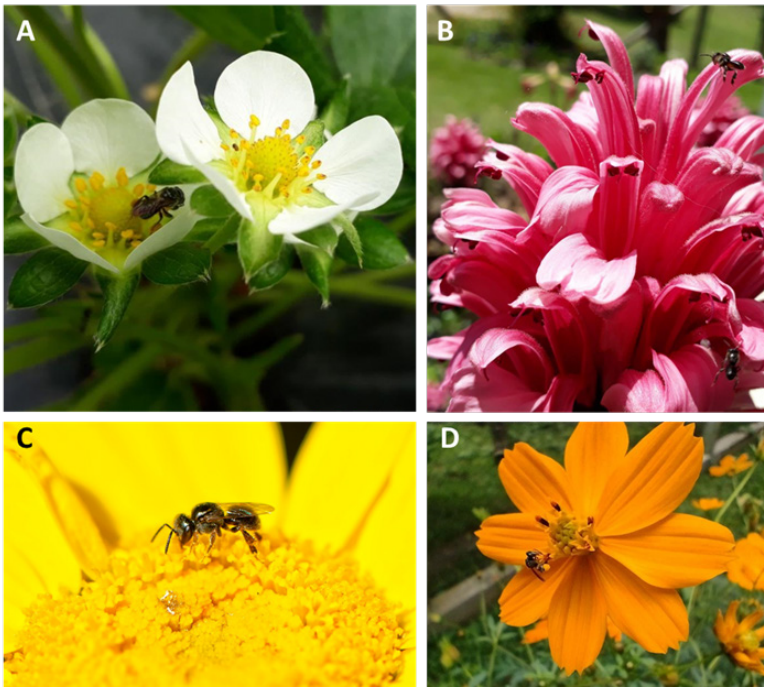
FIGURA 32: Guardiãs de mirim-emerina (Plebeia emerina) na entrada da colmeia



Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

Portanto, apesar das abelhas-mirins terem tamanho corporal reduzido, são de grande importância ambiental no equilíbrio ecossistêmico, pois exercem um relevante papel na polinização. As mirins são abelhas que têm um amplo aspecto de forrageamento floral , tanto em flores de árvores, arbustos, vegetação rasteira e de cultivares agrícolas, nativas e exóticas (fig. 33), por isso são encontradas nos diversos meios, tanto no ambiente natural como nas áreas antropizadas urbanas e rurais, nos quais de forma versátil encontram locais para nidificação em pequenos espaços.

FIGURA 33: Abelhas mirins forrageando (Plebeias sp): .a) na flor do morango; b) na flor justícia ou jacobinia; c) na flor margaridinha; d) na flor do cosmos;



Fotos: a), b), d) Clotilde Zai, 2022, c) Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

Iraí

A abelha Iraí (*Nannotrigona testaceicornis*), possui a denominação da linguagem indígena que em tupi-guarani significa literalmente: "água (ou rio) do mel (ira+i)", ou seja "Rio de mel", atribuído ao seu saboroso mel, armazenado em pequenos potes de cera e produzido em pouca quantidade. É uma abelha de porte pequeno, semelhante ao tamanho da maioria das abelhas-mirins, em torno de 4mm, de cor preta e pilosidade grisalha com asas esfumaçadas. É bastante mansa, tímida e sem nenhuma defensividade ao ser humano, considerada como de fácil manejo na meliponicultura. Sua população tem em torno de dois a três mil indivíduos.

A iraí faz sua estrutura de ninho é composta por favos de crias helicoidais (fig. 34), em formato espiralado, que contêm as células de cria, envoltos por um invólucro de cerume com camadas de lamelas de cera sobrepostas, com presença de própolis para fazer a vedação e também mais viscoso na forma de uma resina pegajosa para ser utilizado como defesa .

FIGURA 34: Ninho da abelha iraí (Nannotrigona testaceicornis)

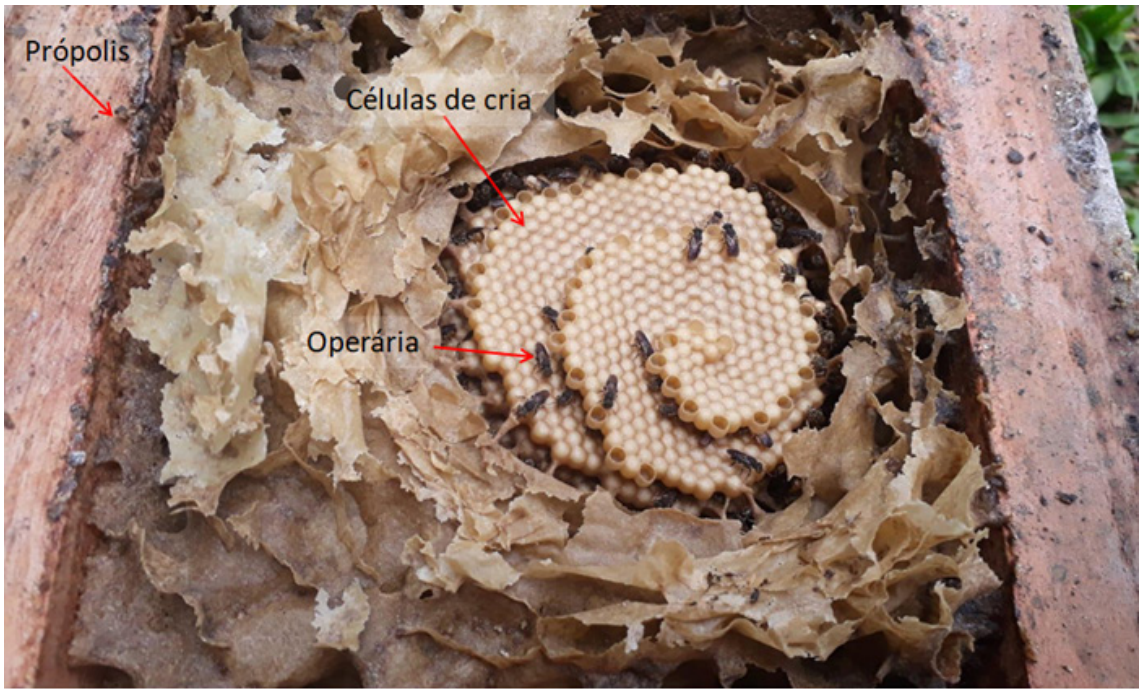


Foto: Clotilde Zai, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

Outras ASF do Paraná com potencial para a criação racional

Além das espécies de ASF que foram eleitas para o Projeto Poliniza Paraná, há diversas outras que têm ocorrência natural no Estado e que possuem potencial para a criação racional e têm relevante papel no equilíbrio ecossistêmico dos ambientes naturais, rurais e urbanos.

Exemplo de abelhas que possuem elevado potencial para a produção de mel e atuação nos serviços ecossistêmicos de polinização, porém que não são indicadas para trabalhar com atividades práticas com crianças na educação ambiental devido ao seu comportamento defensivo ao ser humano, pois tem como hábito de enrolar nos cabelos e mordiscar àqueles que se aproximam da entrada da colônia, são as espécies: tubuna, mandaguari e borá.

Cabe destacar, porém, que mesmo essas espécies de ASF que podem apresentar comportamento defensivo, elas não ferroam, assim não oferecem nenhum risco ao ser humano.

Tubuna

A tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*) possui o corpo com tamanho aproximado de 5,5mm, com coloração negra e brilhante e as asas de cor fumê. Distingue-se na aparência das outras scaptotrigonas pela presença de 2 pontos de cor esbranquiçada ou uma listra prata no abdômen. Na entrada da sua colônia faz um tubo de cerume escuro em forma de funil.

No ninho seus favos de cria são construídos de forma helicoidal, e algumas vezes horizontais sobrepostos, com construção de células de realeira, destacadamente maiores, situadas na periferia do favo e tudo recoberto pelo invólucro de cerume, que protege as células de cria (fig. 35).

FIGURA 35: Ninho da abelha tubuna (Scaptotrigona bipunctata)

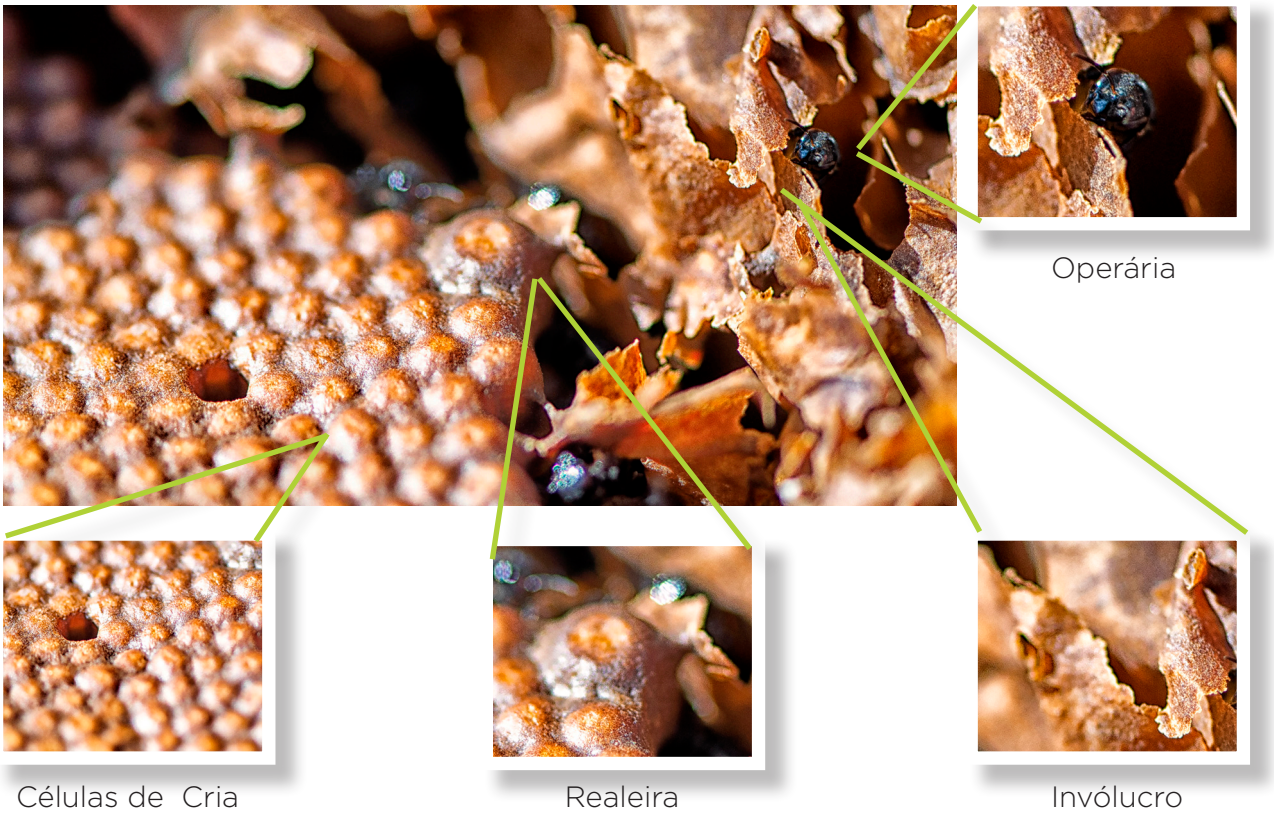


Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

As colônias costumam ser bastante populosas, chegando a possuir até 50.000 indivíduos. Tem o comportamento bastante defensivo, quando percebem movimentação na entrada da sua colmeia atacam os invasores, exalando um cheiro de côco-queimado, cujo feromônio fomenta o ataque da população, que ativa o comportamento de defesa ao de grudar e enrolar-se nos cabelos, podendo também mordiscar a pele. Essa abelha tem ocorrência disseminada em todo Paraná.

Mandaguari

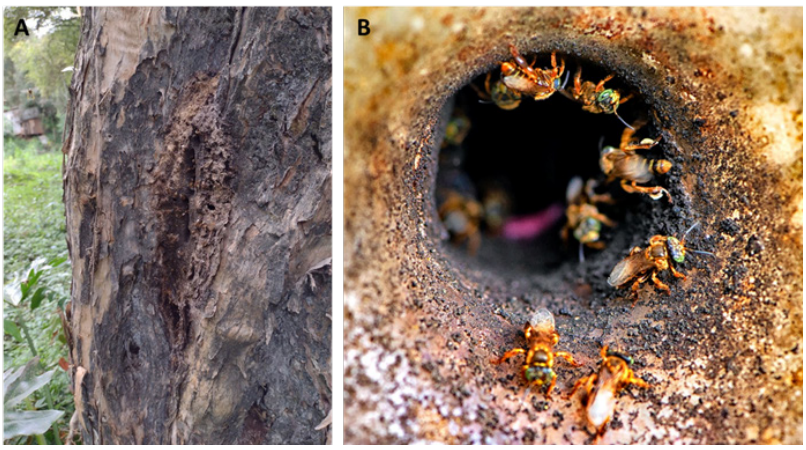
Há no Paraná um município que recebe a denominação dessa espécie, Mandaguari, situado na região norte, demonstrando sua importância naquela região. No estado tem a ocorrência de duas espécies que são denominadas popularmente como mandaguari: a Mandaguari-amarela (Scaptotrigona xanthotricha) e a Mandaguari-preta (Scaptotrigona depilis). Essas scaptotrigonas ocorrem naturalmente nas regiões mais quentes do Paraná e ambas têm o comportamento bastante defensivo.

Borá

A Tetragona clavipes, também chamada de borá, vorá, jataizão ou cola cola, possui o corpo alongado, de coloração marrom-escura, com as asas mais longas que a extensão do corpo. Sua morfologia e modo de voo é bastante semelhante a abelha Jataí, porém com dimensão maior, por isso recebe também o nome de Jataizão. A Borá é uma abelha nativa sem ferrão com bastante agressividade, principalmente nas horas quentes do dia, quando se defende daqueles que se atrevem a se aproximar de sua colmeia, sua defesa é enrolando nos cabelos, pêlos e fazendo a deposição de resina como comportamento defensivo, também pode mordiscar a pele dos intrusos.

A entrada da colmeia, quando identificada na natureza, costuma ter formato de fenda vertical (fig. 36a) ou horizontal, quando em caixa racional muitas vezes não apresenta o mesmo formato (fig. 36b). O ninho se apresenta com favos de crias em formato helicoidal, aspiral, com a presença de células reais, recoberto por invólucro de cera, com grande dimensão. As famílias têm uma população numerosa. Essa abelha é bastante procurada pelos meliponicultores especialmente pelo seu mel que possui um sabor singular, armazenado em potes de cera (fig. 37), cujo gosto é levemente salgado e azedo, por sua característica ímpar é bastante apreciado na gastronomia. A borá é uma excelente polinizadora, exercendo um importante papel na manutenção do ambiente na polinização de árvores nativas, flores de árvores frutíferas exóticas e em flores de jardins (fig. 38).

FIGURA 36: Entrada da colmeia da abelha borá (Tetragona clavipes): a) entrada localizada em árvore na natureza e b) entrada em caixa racional.



Fotos: a) Claudinei Taborda da Silveira, 2022 (área de mata situada no município de Mato Rico/PR) e b) Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

FIGURA 37: Melgueira da abelha borá (Tetragona clavipes).

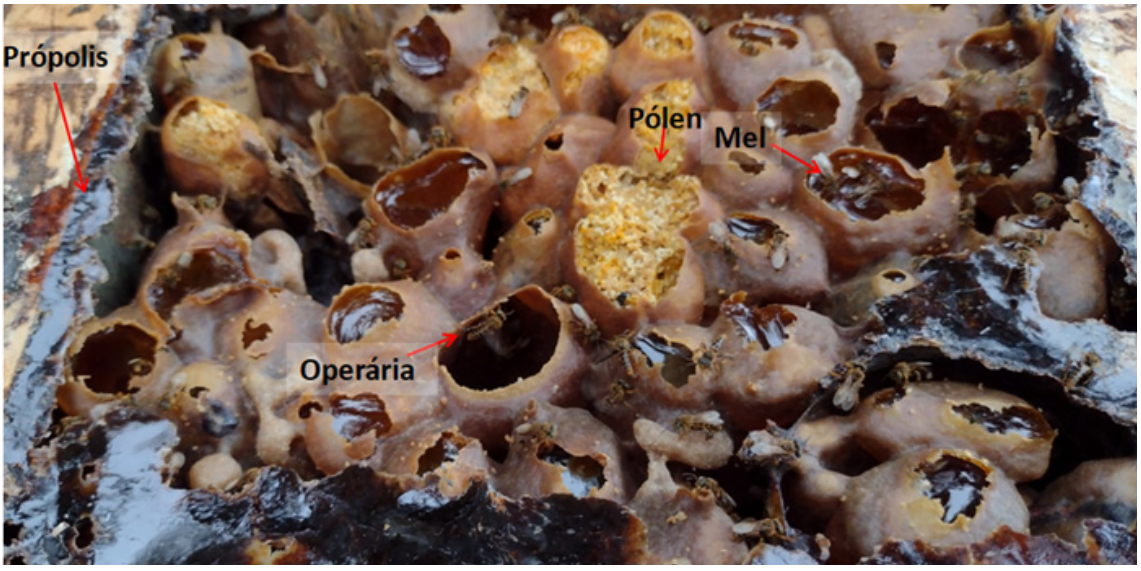


Foto: Clotilde Zai, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

FIGURA 38: Abelha borá (Tetragona clavipes): a) na flor de tangerina mexerica e b) na flor ixora (Rubiaceae sp.)



Foto: Clotilde Zai, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

ABELHAS SOLITÁRIAS

Apesar do elevado destaque que as abelhas sociais têm na meliponicultura, cabe esclarecer que maior número de espécies de abelhas apresentam o hábito solitário ou possuem algum grau de cooperação apenas nas atividades do ninho, elas são chamadas de abelhas solitárias. Essas abelhas atuam como importantes polinizadores tanto para a flora nativa quanto para plantações de interesse econômico (CORBET et al., 1991; KIILL et al. 2015), sendo que o declínio dessas espécies pode levar a sérios prejuízos na produção agrícola e em consequência na economia, visto que representam 66% dos polinizadores das mais variadas culturas que nos garantem o alimento diário, além do mais algumas espécies são especialistas em flores de cultivos específicos, conforme apresentado no quadro 1.

Estudos confirmam que 70% das plantas cultivadas que são utilizadas diretamente para o consumo humano dependem, em certo grau, da polinização realizada pelas abelhas (KLEIN et al., 2007). Alguns cultivares têm alta dependência das abelhas para produção, são plantas que não produzem frutos e/ou sementes sem a polinização por abelhas ou cuja produção comercial se torna inviável na ausência destes insetos (OLIVEIRA et al., 2014). Exemplos já estudados são: abacate, abóbora, açaí, acerola, cacau, cambuci, castanha-do-pará, maçã, macadâmia, maracujá, melão, melancia (EMBRAPA, 2022).

Diferente das abelhas sociais, que se organizam em colônias, essas espécies não possuem um sistema de castas, isto significa que a abelha mãe é responsável por realizar todas as funções do ninho e cuidar dos seus ovos. Durante seu ciclo de vida, uma abelha solitária realiza as seguintes tarefas: procura de local para o ninho, construção, postura dos ovos, busca de alimento para a cria e, quando necessário, faz a defesa do seu ninho.

As abelhas solitárias ao nascer são fecundadas em seus primeiros voos, logo após começa a procura por um local adequado para nidificar. Algumas espécies de abelhas solitárias procuram formar seu ninho próximo ao local de nascimento, o que é chamado de reutilização do ninho parental.

Muitas abelhas solitárias possuem apenas uma geração por ano, fato comum entre as que habitam as regiões subtropical e temperado, ou seja, com as estações do ano bem definidas. No sul do Brasil, as abelhas começam a aumentar na saída do inverno e entrada da primavera, onde ocorre um aumento das temperaturas médias. Muitas dessas abelhas foram produzidas na primavera anterior, demorando 10 meses para se desenvolver e nascer, porém os machos possuem um período de formação menor do que as fêmeas, para que quando elas nascerem já estarem prontos para a cópula.

QUADRO 1: Abelhas solitárias especialistas na polinização de flores de cultivos específicos

ESPÉCIE DE ABELHA	HÁBITO DE NIDIFICAÇÃO	CULTURA AGRÍCOLA POLINIZADA PELA ESPÉCIE CITADA
Centris aenea (coletora de óleo)	Cavidades diversas	Tomate, goiaba, urucum
Centris similis (coletora de óleo)	Cavidades diversas	Tomate, maracujá, castanha-do-brasil
Centris tarsata (coletora de óleo)	Cavidades diversas	Tomate, goiaba, café, caju, feijão
Epicharis flava	Cavidades diversas	Café, tomate, maracujá, goiaba, castanha-do-brasil, urucum
Eulaema nigrita	Cavidades diversas	Tomate, maracujá, goiaba, castanha-do-brasil, feijão, urucum
Exomalopsis auropilosa	Chão	Tomate, goiaba, urucum
Oxaea flavescens	Chão	Tomate, maracujá, goiaba, girassol, urucum
Xylocopa frontalis (carpinteira ou mamangava)	Madeira	Tomate, maracujá, goiaba, feijão, castanha-do-brasil, moringa, urucum
Bombus morio	Chão	abóbora, berinjela, café, girassol, goiaba, feijão, maracujá, morango, palmito, tomate, urucum, nabo forrageiro
Bombus pauloensis	Chão	espinafre-indiano, folha-de-serra, girassol, palmito, pera, maracujá, morango,sálvia
Augochlora sp.	Chão	café, girassol, guaraná, morango, moringa, pimenta, coco-da-bahia
Halictidae	Cavidades diversas	guaraná, mirtilo, morango
Megachile	Madeira	Cebola, cambuci, castanha-do-brasil, goiaba, guaraná, maracujá, morango
Peponapis fervens (abelha da abóbora)	Chão	abóbora, moranga, morango, espinafre-indiano, flor-do-guarujá

Um dos grandes problemas para essas abelhas solitárias são as perdas de locais para sua nidificação. A perda e a fragmentação de áreas de vegetação nativa, ocasionada pela expansão urbana e o avanço das áreas de agricultura intensiva são as principais causas da redução de seus recursos alimentares e de nidificação. A figura 39 apresenta, de modo ilustrativo, diversas espécies de abelhas solitárias na atividade de forrageamento.

FIGURA 39: Algumas espécies de abelhas solitárias nas flores



Megachile cortadeira na flor de cosmos



Halictidae na flor de suculenta



Bombus pauloensis na flor de sálvia



Peponapis fervens na flor da abóbora



Bombus morio na flor de sálvia (Salvia officinalis)

Fotos: Clotilde Zai, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

Estudos mostraram a importância de habitats secundários (áreas dentro das propriedades rurais que não são utilizadas para cultivo), tais como margens de canteiros cultivados, áreas de brejo e matas ciliares, são locais que apresentam diversas fontes de forrageamento e nidificação para

tais espécies, oferecendo plantas em florescimento (plantas ruderais) em épocas em que não possui florescimento das espécies cultivadas (MONTAGNANA, 2014).

Em áreas urbanas, uma das formas de ajudar as abelhas nativas solitárias é manter áreas de vegetação nativa, como os parques urbanos, o que seriam fontes de matéria prima para revestimento de seus ninhos (cera, barro, óleos florais, etc.). Para sua nidificação podemos contribuir criando "hotéis de abelhas solitárias", uma estrutura com orifícios para que elas possam construir seus ninhos (BERTOLI, et al; 2018). A construção desses hotéis para atender as abelhas solitárias pode ser empregada como uma valiosa ferramenta em atividades voltadas à Educação Ambiental, que tratem sobre o modo de vida das abelhas solitárias (Fig. 40).

FIGURA 40: Hotel de Abelhas Solitárias instalado pelo Poliniza Paraná no Parque Urbano em Brasilândia do Sul/PR



Fotos: Clotilde Zai, 2022 (foto da esquerda) e Giovana Thaís Malfato, 2022 (foto da direita), (Parque Urbano em Brasilândia do Sul/PR)

Considerando o importante papel das abelhas solitárias na manutenção dos ecossistemas, exercido por meio da polinização, também pelo potencial de trabalho na educação ambiental, o Projeto Poliniza Paraná considerou relevante incluir um hotel para abelhas solitárias para fazer parte dos Jardins de mel e com isso, conscientizar os visitantes da importância de preservar as abelhas solitárias e demonstrar seus ambientes de nidificação.

ESPAÇOS DOS MELIPONÁRIOS DO POLINIZA PARANÁ

Os meliponários idealizados para o programa Poliniza Paraná são designados como Jardins de Mel. Eles deverão ser implantados em parques urbanos, instituições de ensino e Unidades de Conservação nos diversos municípios do Estado. O local escolhido para a instalação deve ser em área sombreada, próximas à vegetação, com pouca exposição ao sol e protegido de ventos fortes. Estes requisitos são fundamentais para proporcionar conforto térmico, favorecer a atividade de voo das abelhas, dispor de recursos alimentares e material para a construção dos ninhos, além de cumprir o papel de repovoação das abelhas nativas e conscientização ambiental.

Os Jardins de Mel irão abrigar caixas de criação racional de abelhas sem ferrão (ASF) que ficarão dispostas sobre um pedestal e contidas dentro de caixas de revestimento, que servem de proteção contra vandalismo e furto, essa estrutura também visa o bem-estar das espécies, pois oferece melhor conforto térmico para as colônias. As caixas de revestimento deverão ser identificadas com adesivos com o nome de cada espécie de ASF e o logotipo do Programa Poliniza Paraná, conforme os exemplos que estão ilustrados na figura 41.

FIGURA 41: caixas de revestimento do Projeto Poliniza Paraná, instaladas no Jardim de Mel do parque urbano do município de Brasilândia/PR



Fotos: Giovana Thaís Malfato, 2022 (Jardim de Mel de Brasilândia do Sul/PR)

O espaço do meliponário deve ser em uma área que permita visibilidade e seja de fácil acesso aos visitantes e transeuntes. Deverá possuir material complementar de comunicação, como a placa do Poliniza Paraná (fig. 42) e paisagismo com flores e árvores nativas. Caso seja possível, poderá conter também um jardim sensorial.

O espaço físico preparado para os Jardins de Mel pode comportar ainda: bancos, pergolados, decks e demais estruturas de paisagismo, de acordo com a infraestrutura pré-estabelecida nos projetos dos Parques Urbanos. Os pergolados podem receber plantas trepadeiras nativas que dispõe de florações principalmente nos períodos de inverno. A figura 43 ilustra o Jardins de Mel instalado no município de Campo Mourão/PR e a figura 44 o que foi instalado no Chapéu do Pensador (gabinete alternativo do governador do Paraná), localizado em Curitiba/PR.

FIGURA 42: Placa padrão do Poliniza Paraná



Foto: Alessandro Vieira, 2022 (Chapéu do Pensador - Curitiba/PR)

FIGURA 43 – Imagens de Jardins de mel do Poliniza Paraná, cidade de Campo Mourão.



Foto: Alessandro Vieira, 2022 (Chapéu do Pensador - Curitiba/PR)

FIGURA 44 – Imagens de Jardins de mel do Poliniza Paraná, cidade de Curitiba.



Foto: Alessandro Vieira, 2022 (Chapéu do Pensador - Curitiba/PR)

Um dos mais importantes fatores que favorece às ASF é a disponibilidade de fontes variadas de alimento ao longo de todo o período anual, que provêm das flores, devido a isso, será necessário realizar o plantio de espécies vegetais que garantam a floração contínua, possibilitando a coleta de alimento até mesmo no período de inverno, que é de maior restrição. Portanto, ao redor das colônias deverão existir plantas melíferas e aromáticas, que podem ser cultivadas e dispostas em formato de jardins, hortas, bosques e pomares.

Para garantir maior e variada disponibilidade de alimento para as abelhas, deverão ser plantadas espécies de árvores e demais plantas nativas com potencial melitófilo, não apenas dentro do parque urbano onde os Jardins de Mel estão instalados, mas também nos canteiros centrais, praças e demais ambientes públicos que estejam dentro do alcance de voo das abelhas, que pode variar entre 500 a 2.000 metros, em função das características de cada espécie de ASF.

A lista apresentada no quadro 2 oferece sugestões de espécies vegetais nativas com potencial melitófilo de porte arbóreo, arbustivo, herbáceo e trepadeiras/cipós (para cercas e pergolados), cuja época de floração descrita pode sofrer variação em função de cada região. O quadro 3 dispõe de uma relação de espécies de plantas que visam ser destinadas para compor jardins e ornamentar o entorno dos meliponários, elas foram selecionadas devido ao seu potencial melífero.

Quadro 2: Espécies vegetais nativas com potencial melitófilo.

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA	HÁBITO	FLORAÇÃO	ORIGEM	FITOFISIONOMIA
Canjerana	*Cabralea canjerana (Vell.) Mart*	Meliaceae	arbórea	out/dez	Nativa	FOM, FOD, FES
Açoita-cavalo	*Luehea divaricata Mart*	Malvaceae	arbórea	dez/abr	Nativa	FOM, FOD, FES
Angico	*Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan*	Fabaceae-M	arbórea	set/dez	Nativa	FOM, FES
Araçá-vermelho	*Psidium cattleyanum Sabine*	Myrtaceae	arbórea	fev/mar	Nativa	FOM, FOD
Aroeira vermelha	*Schinus terebinthifolius Raddi*	Anacardiaceae	arbórea	set/nov	Nativa	FOM, FOD, FES
Assa-peixe	*Vernonanthura polyanthes (Sprengel) Vega & Dematteis*	Asteraceae	arbustiva	mar/mai	Nativa	-
Assa-peixe-branco	*Baccharis trinervis (Lam)*	Asteraceae	subarbus-tiva	mar/mai	Nativa	FOM, FES
Bracatinga	*Mimosa scabrella Benth.*	Fabaceae-M	arbórea	jul/ago	Nativa	FOM
Bracatinga-branca	*Mimosa flocculosa Burkart*	Fabaceae-M	arbórea	jan/abr	Nativa	FOM, FES
Branquilho	*Gymnanthes klotzschiana Müll. Arg*	Euphorbiaceae	arbórea	set/out.	Nativa	FOM, FES
Butiá	*Butia eriospatha (Mart. ex Drude) Becc.*	Arecaceae	arbórea (palmeira)	out/jan	Nativa	-

cambará-guaçú	*Vernonanthura discolor (Spreng.) H.Rob.*	Asteraceae	arbórea	mar/out	Nativa	FOM
Capororoca-branca	*Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.*	Primulaceae	arbórea	mar/out	Nativa	FOM, FOD, FES
Capororocão	*Myrsine umbellata Mart.*	Primulaceae	arbórea	mar/dez	Nativa	FOM, FOD, FES
Carne-de-vaca	*Clethra scabra Pers.*	Clethraceae	arbórea	dez/abr	Nativa	FOM, FES
Cerejeira	*Eugenia involucrata DC.*	Myrtaceae	arbórea	jul/out	Nativa	FOM, FES
Cipó-tajujá	*Cayaponia podantha Cogn.*	Cucurbitaceae	liana	out/dez	Nativa	-
Cipó-uva	*Serjania lethalis A.St.-Hil.*	Sapindaceae	liana	ago/nov	Nativa	FOD, FES
Cipó-de-são-joão	*Pyrostegia venusta (Ker Gawl.) Miers*	Bignoniaceae	liana	jul/set	Nativa	FES, FOM
Cipó-timbó	*Serjania acuminata Radlk.*	Sapindaceae	liana	jun/set	Nativa	FOD
Cipó-alho	*Adenocalymma dusenii Kraenzl.*	Bignoniaceae	liana	contínua	Nativa	FOD
Erva-mate	*Ilex paraguariensis A.St.-Hil.*	Aquifoliaceae	arbórea	set/nov	Nativa	FOM, FES
Fruto-do-sabiá	*Iochroma arborescens (L.) J.M.H. Shaw*	Solanaceae	arbusto	diversa	Nativa	FES, FOD
Grandiúva	*Trema micrantha (L.) Blume*	Cannabaceae	arbórea	out/jan	Nativa	FOM, FOD, FES
Grumixama-mirim	*Eugenia longipedunculata Nied.*	Myrtaceae	arbórea	jun/out	Nativa	FES, FOD
Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa (Mart.) O.Berg*	Myrtaceae	arbórea	set/nov	Nativa	FOM, FES
Guaçatonga	*Casearia sylvestris Sw.*	Salicaceae	arbórea	jun/nov	Nativa	FOM, FES
Guamirim-chorão	*Myrcia splendens (Sw.) DC.*	Myrtaceae	arbórea	jan/ago	Nativa	FES, FOD
Guapuruvu	*Schizolobium parahyba (Vell.) Blake*	Fabaceae	arbórea	set/dez	Nativa	FOD
Guaraperê	*Lamanonia ternata Vell.*	Cunoniaceae	arbórea	out/fev	Nativa	FES, FOD
Ingá	*Inga sp.*	Fabaceae-M	arbórea	variado	Nativa	FOM, FOD, FES
Ipê-amarelo-da-serra	*Handroanthus albus (Cham.) Mattos*	Bignoniaceae	arbórea	out/nov	Nativa	FOD
Ipê-branco	*Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith*	Bignoniaceae	arbórea	ago/set	Nativa	-
Ipê-rosa	*Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos*	Bignoniaceae	arbórea	jul/set	Nativa	FES

Ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos*	Bignoniaceae	arbórea	jul/ago	Nativa	FOD, FES
Jerivá	*Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman*	Arecaceae	arbórea (palmeira)	contínua	Nativa	FOM, FOD, FES
Louro-pardo	*Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud.*	Boraginaceae	arbórea	dez/jun	Nativa	FOM, FES
Miguel-pintado	*Matayba elaeagnoides Radlk.*	Sapindaceae	arbórea	set/dez	Nativa	FOM, FOD, FES
Orelha-de-mico	*Ilex theezans Mart. ex Reissek*	Aquifoliaceae	arbórea	set/nov	Nativa	FOD
Paineira-rosa	*Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna*	Malvaceae	arbórea	nov/dez	Nativa	FOM, FES
Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata Link*	Fabaceae	arbórea	nov/mar	Nativa	FOM, FOD, FES
Pau-de-viola	*Citharexylum myrianthum Cham.*	Verbenaceae	arbórea	out/dez	Nativa	FOM, FOD, FES
Pessegueiro-bravo	*Prunus brasiliensis (Cham. & Schltdl.) D.Dietr.*	Rosaceae	arbórea	nov/mar	Nativa	FOM, FES
Pitangueira	*Eugenia uniflora L.*	Myrtaceae	arbórea	ago/nov	Nativa	FOM, FOD, FES
Quaresmeira	*Pleroma granulosum (Desr.) D. Don*	Melastomataceae	arbustiva	mar/out	Nativa	FOD, FES
Cuvitinga	*Solanum mauritianum Scop.*	Solanaceae	arbórea	out/fev	Nativa	FOM
Tarumã	*Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke*	Lamiaceae	arbórea	out/jan	Nativa	FOM, FOD, FES
Urucum	*Bixa orellana L.*	Bixaceae	arbórea	set/out	Nativa	FOD, FES
Uvaia	*Eugenia pyriformis Cambess.*	Myrtaceae	arbórea	set/jan	Nativa	FOM, FES
Vacum	*Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.*	Sapindaceae	arbórea	jul/dez	Nativa	FOM, FES
Vassourão-branco	*Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malme*	Asteraceae	arbórea	ago/dez	Nativa	FOM
Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia DC.*	Asteraceae	arbustiva	diversa	Nativa	FES, FOM

Legenda: Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Estacional Semidecidual (FES)

FONTE: Lorenzi (2008) e Lorenzon e Morado (2014).

Quadro 3: Espécies para jardim e ornamentação com potencial melífero.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	FLORAÇÃO	ORIGEM
Abélia-da-china	*Abelia x grandiflora*	Caprifoliaceae	dez/ago	Exótica
Amor-agarradinho	*Antigonon leptopus*	Polygonaceae	set/mar	Exótica
Amor-perfeito	*Viola tricolor*	Violaceae	mar/nov	Exótica
Astrapeia	*Dombeya wallichii*	Malvaceae	mai/set	Exótica
Begônia-big	*Begonia arborescens*	Begoniaceae	mar/set	Nativa
Begoninha	*Begonia semperflorens*	Begoniaceae	ano todo	Exótica
Boca-de-leão	*Antirrhinum majus*	Plantaginaceae	mai/nov	Exótica
Bulbine	*Bulbine frutescens*	Xanthorrhoeaceae	ano todo	Exótica
Calêndula	*Calendula officinalis*	Asteraceae	mai/nov	Exótica
Caliandra	*Calliandra geraisensis*	Fabaceae	set/dez	Nativa
Cambará-miúdo	*Lantana camara*	Verbenaceae	ano todo	Exótica
Cosmo-amarelo	*Cosmos sulphureus*	Asteraceae	ano todo	Exótica
Cuspidária-branca	*Cuspidaria convoluta*	Bignoniaceae	ano todo	Exótica
Frésia	*Freesia x hybrida Hort.*	Iridaceae	mai/nov	Exótica
Girassol	*Helianthus annuus*	Asteraceae	set/abr	Exótica
Grevílea-anã	*Grevillea banksii*	Proteaceae	ano todo	Exótica
Hibisco	*Hibiscus rosa-sinensis*	Malvaceae	ano todo	Exótica
Justicia/ Jacobínia	*Justicia carnea*	Acanthaceae	ano todo	Exótica
Lantana-chorão	*Lantana montevidensis*	Verbenaceae	mai/nov	Exótica
Lavanda/ Alfazema	*Lavandula latifolia*	Lamiaceae	mai/ago	Exótica
Limonete	*Tetradenia riparia*	Lamiaceae	mai/set	Exótica
Manjericão	*Ocimum sp.*	Labiatae	ano todo	Exótica
Melilotus alba	*Melilotus albus*	Fabaceae	mai/dez	Exótica
Mutre ou lixa	*Aloysia virgata*	Verbanaceae	dez/mai	Exótica
Rosinha-de-sol	*Aptenia cordifolia*	Aizoaceae	ano todo	Exótica
Sálvia	*Salvia officinalis*	Lamiaceae	set/dez	Exótica
Tapete-inglês	*Persicaria capitata*	Polygonaceae	ano todo	Exótica

MANEJO DAS ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO

A meliponicultura é a atividade de criação racional das abelhas sem ferrão (ASF), da tribo Meliponini. Essa atividade emprega métodos e técnicas para o manejo das colônias, potencializando assim o seu desenvolvimento. É considerada como uma atividade de grande relevância, pois a criação das ASF pode contribuir para a conservação das espécies, visto assim como uma atividade potencial de desenvolvimento sustentável (KERR et al. 2001).

Ao encontro dos propósitos do Poliniza Paraná, a meliponicultura deve ser considerada como uma atividade vital na sociedade, sobretudo para a manutenção da vida vegetal que é promovida pela polinização de plantas nativas e manutenção dos ecossistemas (AIDAR, 1996). A expansão dessa atividade estimula a preservação das espécies de abelhas nativas, bem como da natureza (MENEZES, 2018).

Portanto, o manejo adequado das colônias de ASF constitui atividade primordial na meliponicultura e de grande relevância para o sucesso do Projeto Poliniza Paraná, pois irá contribuir para o pleno desenvolvimento das colônias. Para isso é necessário conhecer a organização social das abelhas; saber proceder na manutenção dos Jardins de Mel; compreender sobre os cuidados necessários com principais inimigos naturais das ASF; saber dos cuidados necessários para que não ocorra mortandade da colônia pela contaminação causada pelo fumacê e defensivos agrícolas; identificar os organismos vivos que são benéficos para as colônias de ASF; conhecer a padronização das caixas racionais e hotel para abelhas solitárias do Projeto e saber proceder em ações para o fortalecimento das colônias.

Organização social das colônias

Uma importante informação para o manejo é conhecer saber identificar as três castas de abelhas presentes em uma colônia:

- As rainhas fecundadas que estão em fase de postura, chamadas de rainhas fisogástricas e as rainhas que não foram fecundadas, chamadas de princesas;
- As operárias, que constituem na maior população de indivíduos de uma colônia e exercem distintas atividades, abrangendo a manutenção do ninho, produção de cera, limpeza, proteção; forrageamento na busca de alimentos (pólen e néctar) e coleta de resina. Essas duas primeiras castas são compostas por abelhas fêmeas;
- Os machos, que são os zangões, cuja atividade principal é a reprodução.

As ASF podem ser organizadas em dois principais agrupamentos de gêneros, as Meliponas e as Trigoniformes (que constituem outros 32 gêneros de não Meliponas). A principal diferença que caracteriza esses dois grupos é o modo que produzem as rainhas, sendo que as Trigoniformes geram a casta de rainhas em células de cria maiores, denominadas de realeiras (ou células reais), que tem maior quantia de alimento estocado para a cria. Essas realeiras estão situadas na periferia dos discos de cria. Enquanto que nas Meliponas a casta das rainhas são geradas em células de cria do mesmo tamanho que das operárias, com a mesma quantia de alimento, assim, as células que contêm a casta de rainhas não são perceptíveis no gênero das Meliponas, porém são mais abundantes nos favos de crias.

Cada colônia possui uma única rainha fisogástrica, aquela que faz a postura dos ovos nas células de cria, a única exceção ocorre na espécie Guaraipo (Melipona Bicolor), pois as colônias desta espécie podem conter diversas rainhas, processo que é denominado de poliginia.

A rainha é o indivíduo de maior importância em uma colônia, pois é ela que orquestra e atua na organização dos indivíduos, além de ser a responsável pela perpetuação da colônia por meio da postura de ovos. As princesas, que são indivíduos dessa mesma casta, porém que ainda não foram copuladas, só permanecem na colônia na fase inicial da sua vida, pois quando se tornam adultas devem sair da colônia. São elas as formadoras das novas colônias, que podem formar novos ninhos na natureza, quando encontram espaços em ocos de árvores, ou então, em caixas racionais. Muitas vezes as princesas são expulsas pelas operárias, ou até mesmo são sacrificadas. Por isso, é comum encontrar próximo das colmeias algumas abelhas princesas vivas, ou não, que foram expulsas e que não tiveram sucesso no apelo junto às operárias para a formação de uma nova colônia.

A casta mais numerosa é a das operárias, são elas as principais mantedoras da colônia, pois atuam nas diversas atividades demandadas. Desde o momento do seu nascimento elas já começam a executar atividades, nessa primeira fase trabalham em funções dentro do ninho e junto com a rainha em sua corte. Na medida em que vão amadurecendo passam a executar outras funções como produção de cera, construção dos potes de alimento, limpeza da colônia, etc. Quando se tornam adultas e maduras passam a exercer funções mais perigosas, como ser a guardiã e depois desempenhar atividades externas à colmeia na função de campeiras, pois são as operárias mais velhas que saem em busca de néctar, pólen e resina. Assim, uma das características mais intrigantes nas colônias de abelhas sociais é que as atividades de manutenção do ninho, cuidados com a cria, coleta de alimento e defesa da colônia são executadas por operárias de diferentes faixas etárias, pois elas executam diferentes tarefas nas distintas fases de suas vidas (CHAGAS, 2013).

Manutenção dos Jardins de Mel

Se tratando de animais, é evidente que os Jardins de Mel necessitam de cuidados periódicos. O monitoramento estará na responsabilidade de pessoas envolvidas no parque urbano que abriga o meliponário. Esses monitores, recebem a denominação de agentes multiplicadores, esse cuidado é essencial para manter o bem-estar das colônias. Os agentes multiplicadores são os responsáveis por observar se as caixas não sofreram vandalismo, furto, ou qualquer tipo de deterioração, informando ao gestor técnico quando houver a necessidade de manutenção e substituição das caixas.

Os agentes também são os responsáveis pelo monitoramento semanal ou quinzenal das colônias para verificação de possíveis ataques de inimigos naturais ou baixa no estoque de alimentos. A seguir são apresentados os cuidados necessários acerca da prevenção de ataques de inimigos naturais, bem como as formas de manejo em condições de ataques e como proceder para o fortalecimento das colônias através da inserção da alimentação artificial com preparo de xarope de açúcar.

Cuidados com inimigos naturais

As interações entre organismos vivos são fundamentais para manutenção e equilíbrio do ecossistema, essas interações ocorrem entre seres da mesma espécie (intraespecífica) ou de espécies diferentes (interespecífica), além disso, as interações podem ser considerados harmônicas, quando não há prejuízo, ou desarmônicas, quando alguma espécie sai em desvantagem.

Para manter o bem-estar dos meliponários, é importante saber sobre as principais interações desarmônicas com os inimigos naturais, que são: forídeos, formigas, abelha-limão e mosca-soldado. Essas ameaças naturais que podem os acometer as colônias de ASF, por isso saber sobre as principais formas de prevenção e remediação são fundamentais para o manejo adequado dos Jardins de Mel.

Forídeos

Os forídeos (fig. 45) são insetos pequenos pertencentes à ordem dos dípteros, são ágeis, geralmente de cor escura e com venação característica nas asas. Esses insetos podem ocorrer em hábitos variados, como em matéria em decomposição, de forma parasitária em ninhos de insetos sociais ou de ovos de anfíbios adultos ou de outros artrópodes. As espécies de forídeos cleptoparasitas Pseudohypocera kerteszi e Megaselia scalari são as que causam maiores danos em criações racionais de ASF (PERUQUETTI, 2012) e constituem perigosos inimigos naturais.

Figura 45 - forídeo espécie Pseudohypocera kerteszi



Foto: Claudinei Taborda da Silveira, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

As infestações se iniciam quando as fêmeas penetram na colônia das ASF e ovipositam, geralmente o fazem nos depósitos de detritos, nos favos de cria e/ou nos potes abertos de alimentos de pólen e de mel. Dos ovos nascem larvas brancas que se alimentam inicialmente dos detritos e do pólen estocado. Em casos de grande infestação as larvas consomem totalmente os favos de cria mais novos. Nota-se um aumento do ataque dos forídeos em períodos chuvosos, indicando um maior cuidado por parte dos meliponicultores em períodos mais úmidos.

O ataque de forídeos nunca é a causa do enfraquecimento de uma colônia, mas sim ocorre por consequência dela estar enfraquecida por algum motivo, pois esses inimigos naturais são oportunistas e conseguem adentrar nas colmeias quando o enxame se encontra vulnerável. Uma das causas frequentes se dá após o ataque de algum predador, como por exemplo, no caso de ataque das abelhas-limão, que de forma simultânea sofre o ataque conjunto dos forídeos, que persistem na colmeia após a devastação promovida pelo saque e têm a capacidade de destruir uma colônia inteira em poucos dias, devido ao rápido crescimento das larvas (fig. 46).

Outra causa frequente de ataques de forídeos se dá após a fase de multiplicação de colônias, principalmente sobre a nova família que irá se formar (colônia-filha), que ainda está órfã de rainha, nesse caso, como as abelhas estão desarticuladas na nova colmeia, ficam expostas e suscetíveis. O mesmo vale para o caso das transferências de colônias para novas caixas racionais.

FIGURA 46: Larvas adultas de forídeos em enxame de jataí após ataque de abelha limão



Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

Se for notado o ataque de forídeos, o combate da praga é feito com armadilhas para capturar e eliminar os forídeos adultos de dentro e fora da colônia. Além da alocação da armadilha para as moscas, deve-se limpar a colmeia fazendo a remoção das larvas de forídeos que são encontradas, limpar os resíduos e remover potes de pólen ou mel abertos que estão infestados por ovos e/ou larvas dos forídeos (GONZAGA, 2004).

A armadilha é feita da seguinte forma, em um tubo de plástico ou vidro coloca-se vinagre (preferencialmente de maçã ou vinho) até a metade do frasco, o odor do ácido acético é semelhante ao do pólen, o que atrai os forídeos adultos. Na tampa desse tubo, ou nas laterais, são feitos pequenos furos que permitem a passagem das moscas (fig. 47), mas não das abelhas, as moscas ficam presas e morrem afogadas no líquido no interior do tubo. Essa armadilha deve ser colocada preferencialmente no ambiente exterior do meliponário, para que atraia os forídeos e os eliminem antes de entrar nas colmeias. Porém no caso de grande infestação as armadilhas podem ser colocadas também no interior da colmeia.

FIGURA 47: Armadilha de forídeo



Foto: Claudinei Taborda da Silveira, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

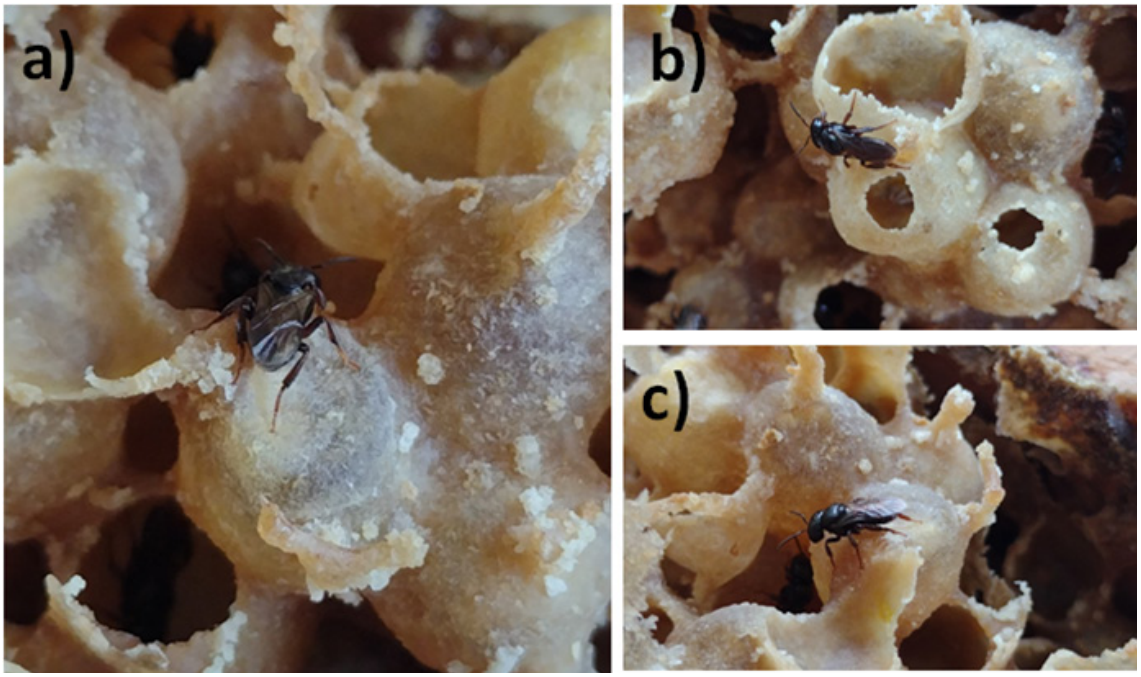
Outra eficiente ação é levar a colmeia para um recinto fechado, abrir a tampa da caixa e assoprar, nesse caso fica mais fácil eliminar as moscas de forídeos no recinto após saírem das colmeias. Uma outra ação complementar para combater as larvas de forídeo é jogar farinha de trigo sobre o ambiente infestado da colmeia, que pode ser desde o assoalho, paredes e potes de alimentação.

Cabe destacar, porém, que a forma mais eficiente de evitar a infestação de forídeos é mantendo as colônias de ASF fortes e bem estruturadas e com estoques adequados de alimentos, o que reflete que a família está sadia e com reposição de indivíduos. É necessário estar atento que quando forem realizadas ações de multiplicação de colônias e transferências, fazer quando houver grande população de abelhas na colônia.

Abelha-limão (*Lestrimelitta sp.*)

As abelhas-limão pertencentes ao gênero *Lestrimelitta* que abriga abelhas sem ferrão cleptoparasitas, ou seja, abelhas que vivem exclusivamente do saque de outras colônias, pois elas são sem corbícula funcional (fig. 48a), assim não visitam flores e mantêm sua alimentação pela pilhagem de outra colônia (ZUBEN, 2012). As figuras 48b e 48c mostram detalhes morfológicos de cabeça, pernas e tórax da abelha limão para facilitar a distinção com outras abelhas que tem semelhança.

FIGURA 48: Detalhes morfológicos da abelha limão durante ataque em colônia de Jataí



Fotos: Clotilde Zai, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

O ataque à colônia começa com a chegada de vários invasores de Lestrimelitta na colônia que irá ser atacada, no mesmo instante um forte cheiro de limão é liberado pelas abelhas invasoras. Esse odor decorre da liberação de terpenóides voláteis das secreções cefálicas (glândulas mandibulares) que induzem a dispersão da colônia atacada (SANTANA, 2004).

A colônia hospedeira é então dominada pelas operárias de L. limão que impedem o retorno das forrageadoras. As operárias de abelhas-limão levam da colônia saqueada a cera, o mel, pólen e principalmente o alimento larval. Com a saída gradual das operárias de Lestrimelitta e a chegada das operárias da colônia hospedeira o saque é finalizado. Os saques levam em torno de quatro horas para acontecer, mas podem se estender por até 34 dias, sendo que 2 meses é o intervalo entre saques (ZUBEN, 2012), porém não é regra e a colônia atacada pode ser visitada para pilhagem em intervalos mais curtos.

Quando o intuito é saquear, as abelhas-limão atacam preferencialmente colônias fortes e de abelhas menores, como Iraí, Jataí, Mirins e Tubuna. Enxames fracos de Meliponas também podem ser atacados por falta de defesa. Há ocorrências de ataques para nidificação, neste caso atacam enxames que estejam alojados em caixas de médio porte.

Algumas Meliponas, como a Mandaçaia e Guaraipo, têm caráter defensivo contra o ataque de Lestrimelitta, por esse motivo, quando as caixas estão posicionadas próximas, o odor de limão da caixa atacada atrai as

caixas vizinhas, e as abelhas mais defensivas se juntam para o auxílio da colmeia atacada.

No caso do ataque em andamento (fig. 49) a entrada da colmeia deve ser fechada, retirada do local e abrir a tampa para arejar e dissipar o cheiro que torna as abelhas atacadas letárgicas, pode-se também utilizar fumaça, tal como de incenso ou outro tipo para que retorne a possibilitar de comunicação entre as abelhas hospedeiras. Também, pode ser simulada chuva com uma mangueira para espantar as outras abelhas que estavam ajudando na defesa da colmeia e retirar manualmente com auxílio de uma pinça as *Lestrimelittas* de dentro da caixa afetada. Em caso de recorrência de ataques, é importante posicionar abelhas defensivas próximo aos enxames frequentemente atacados para proteção.

Na figura 49 é possível visualizar o momento de um ataque de abelha limão em uma caixa de tubuna. A figura 49a retrata a parte externa da colmeia no momento do ataque onde é possível observar a força do ataque com um grande número de abelhas limão dominando o ambiente para entrar e saquear. A figura 49b mostra a parte interna da colmeia no momento do ataque onde já é possível visualizar os potes de mel e pólen rompidos e o saque em fluxo intenso.

FIGURA 49: Visão externa e interna da colmeia de tubuna durante ataque de abelha-limão



Fotos: Clotilde Zai, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

FORMIGAS

As formigas podem atacar as colônias de abelhas especialmente as que estão enfraquecidas, colônias recém-divididas ou transferidas. Algumas espécies de formigas conseguem exterminar colônias de ASF.

Para evitar o ataque de formigas, além de manter a colônia forte, deve-se barrar o acesso das formigas às caixas, as quais devem estar sempre bem vedadas e instaladas em cavaletes que tenham protetor. Os protetores podem ser feitos através de isoladores (lã de carneiro, estopa ou espuma embebida em óleo queimado, água ou graxa), sob os pés dos suportes de colônias.

Não se deve usar inseticidas, os quais afetam a saúde das abelhas também. Outra alternativa é a colocação de estruturas como um funil invertido, liso e untado com graxa ou óleo queimado no suporte das colmeias. (PEREIRA et al, 2010).

Ademais, a vistoria periódica das colônias é fundamental para controlar e eliminar ataques de formigas (fig. 50).

FIGURA 50: Ataque intenso de formigas na caixa de Guaraipo



Fonte: Amanda Borges; Chapéu do Pensador – PR; 2022

Mosca-Soldado-Negro (*Hermetia illucens*)

Pertencente à ordem diptera, as moscas-soldado-negro (Hermetia ilucens) têm cor escura (fig. 51), em sua maioria, preta. As fêmeas dessa espécie depositam até 400 ovos, que levam de 5 a 14 dias para eclodir. Nas colônias, as moscas podem depositar seus ovos na entrada, nas frestas das caixas ou abaixo da tampa, após a eclosão das larvas, as quais são achatadas e de cor que varia desde esbranquiçada (fig. 52a e 52b), marrom (fig. 52c) ou preta (fig. 52d), a diferença de coloração ocorre devido à maturidade das larvas que vão escurecendo até ficar na cor preta quando se transformam em pupa e se direcionam para a parte onde há acúmulo do 'lixo' da colmeia, podendo chegar contaminar os

potes de pólen. As larvas modificam a umidade da matéria orgânica e isso gera uma espécie de lama no interior da colmeia. (PEREIRA et al, 2012)

Além disso, a infestação pode ser notada sem ocasionar prejuízo à colmeia, porém se a colônia está enfraquecida a infestação leva sérios danos. Para conter a praga, o gestor dos Jardins de Mel deve limpar a caixa, removendo manualmente as larvas, a lama e os ovos. Utilizar papel toalha ou panos secos para higienizar e retirar a umidade da caixa. Por fim, a fim de evitar o ataque de moscas-soldado-negro, as colônias fracas devem ser bem vedadas com fita crepe adesiva, em todas as frestas para evitar a postura de ovos da mosca.

FIGURA 51: Mosca Soldado díptero adulta



Fotos: Claudinei Taborda da Silveira, 2021 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

FIGURA 52: a) Larvas de Mosca-Soldado em segundo estágio; b) Larva de Mosca-Soldado em estágio intermediário; c) Larva de Mosca-Soldado em último estágio; c) Larva de Mosca-Soldado em pré-pupa



Fotos: Clotilde Zai, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

MORTANDADE DE ABELHAS POR CONTAMINAÇÃO CAUSADA PELO FUMACÊ E DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Uma das alternativas utilizadas para o combate da proliferação do mosquito Aedes aegypti, agente transmissor da dengue, zika e chikungunya, é o controle químico chamado de fumacê. O fumacê é uma solução à base de Malathion (inseticida do grupo dos organofosforados). Esse princípio ativo foi considerado pela Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) como potencialmente cancerígeno aos humanos (IARC, 2015). Além disso, o fumacê é considerado uma ação de baixa eficácia, pois só atinge o mosquito adulto que está voando no momento da aplicação, e seu efeito tem uma duração de apenas 30 minutos quando liberado no ar, caso não tenha vento, ou seja, os criadouros de larvas do mosquito aedes não são atingidos o que torna essa prática de combate a dengue de baixíssima eficácia.

Devido o uso indiscriminado dessa prática de combate ao mosquito transmissor das doenças citadas acima, acabam surgindo diversos casos de contaminação e vários tipos de seres vivos e um dos mais afetados são as abelhas. A ação tóxica do princípio ativo do fumacê é letal para as abelhas, havendo diversos casos de perdas de enxames em meliponários pela contaminação causada pelo fumacê (GONÇALVES, 2022).

Outro responsável pela alta taxa de mortalidade das abelhas é o uso incorreto e excessivo de agrotóxicos. Os inseticidas afetam as abelhas por três modos de intoxicação: contato, ingestão e fumigação, e seus efeitos variam de morte por toxicidade e efeitos que afetam o funcionamento da colônia, uma vez que ao longo do tempo ocorrem alterações comportamentais. Dentre os efeitos colaterais no sistema nervoso pode-se citar, a morte por hiperexcitação e a paralisação das atividades. Além de diminuir a capacidade de comunicação e aprendizagem, o que dificulta o retorno à colônia e o comportamento de forrageamento. O uso de agrotóxicos afeta abelhas que visitam o local de cultivo, uma vez que os resíduos do pesticida ficam nas flores e contaminam o néctar e o pólen (NOCELLI, 2012).

Entre os princípios ativos mais letais para as abelhas, o fipronil se destaca por ser responsável pela morte de milhões de abelhas na região sul do Brasil. Estudos que analisaram abelhas encontradas mortas nos estados do sul do Brasil, revelaram que 80% delas continham fipronil e outros inseticidas à base de nicotina em seu organismo (SILVA et al; 2021a). Essa contaminação é mais presente quando ocorre aplicação aérea do inseticida, no qual tem uma amplitude maior de alcance além de se espalhar por deriva em áreas próximas ao local de aplicação.

Organismos vivos benéficos para as ASF

As ASF possuem diversos organismos vivos que apresentam algumas formas de interação ecológica com elas, como bactérias, fungos, ácaros e besouros (PERUQUETTI, 2000). Em especial cabe destacar dois tipos que possuem uma interação de mutualismo com elas, ou seja, tanto a colônia de abelha como esses organismos se beneficiam dessa interação.

ÁCAROS

Pouco se sabe sobre a interação de ácaros com as ASF, mas observações e relatos feitos por meliponicultores comprovam uma interação específica entre ácaros e as colônias de ASF. Isso se deve ao seu tamanho e adaptação que os possibilitam explorar habitats e nichos ecológicos específicos que outros tipos de organismos não conseguem habitar (fig. 53).

Os ácaros podem ter uma interação comensal com as abelhas, onde utilizam das sobras dos alimentos das abelhas ou predando outros ácaros que competem por esse subproduto das abelhas. Outras espécies de ácaros tem uma interação de mutualismo, pois predam fungos que crescem nos potes de pólen (PERUQUETTI, 2000). Portanto, quando encontrados ácaros trafegando nas paredes das caixas de ASF, principalmente das Meliponas, saiba que eles possuem um processo simbiótico com as abelhas contribuindo para a saúde interna das colônias.

FIGURA 53: Ácaros em uma caixa de ASF

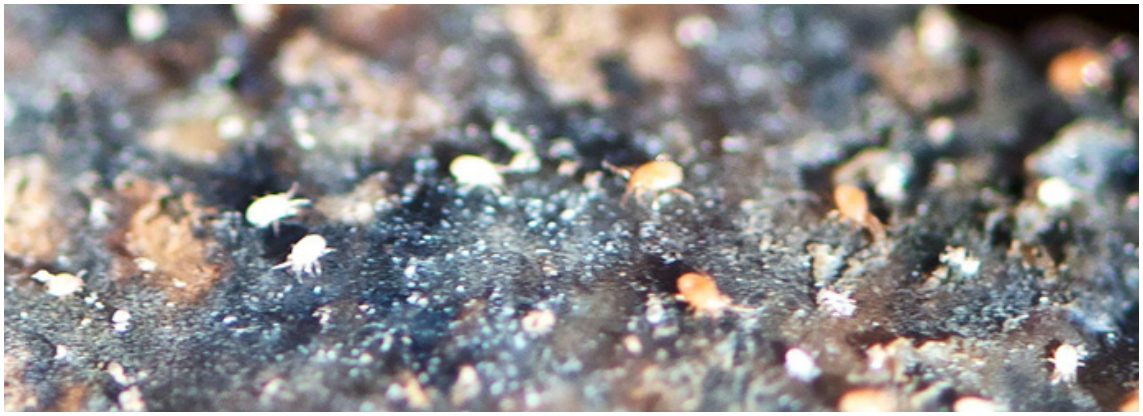


Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

COLEÓPTEROS (LEIODIDAE)

Os besouros do gênero Scotocrytus, chamados popularmente de besouros cegos, são extremamente adaptados para viverem em ambientes em harmonia com seus hospedeiros (fig. 54), apresentam modificações morfológicas, fisiológicas e comportamentais que são

características do inquilinismo, entre essas modificações estão: perda das asas membranosas e olhos, além dos corpos compactos e arredondados (PERUQUETTI, 2000; SILVA, 2019).

Uma das modificações morfológicas desses insetos é os entalhes que eles possuem nas mandíbulas, o qual facilita que se agarre nas corbículas das ASF quando estas estão forrageando, relação esta chamada de dispersão por foresia. As larvas e adultos desses besouros cegos, da mesma forma que os ácaros, atuam como agentes de limpeza das colmeias, pois se alimentam de pólen já aproveitado pelas abelhas, fezes e fungos que se desenvolvem nas colônias (SILVA, 2019).

Entendendo mais sobre essas interações harmoniosas que as ASF possuem com outros organismos vivos demonstra que a importância desses insetos para os ecossistemas vai além da polinização.

FIGURA 54: Besouro adulto do gênero Scotocrytus



Foto: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

PADRONIZAÇÃO DAS CAIXAS RACIONAIS E HOTEL PARA ABELHAS SOLITÁRIAS DO PROJETO

Na meliponicultura a colmeia que abriga a colônia de ASF é a caixa racional. Essas caixas podem ser construídas de diferentes formatos (INPA, baú, torneadas etc), seguindo padronização ou sendo mais rústicas (fig. 55d), em troncos ou em modelos ornamentais de casinha (fig. 55a) ou modelo Zé Colmeia (fig. 55b), no modelo didático composto por vidro (fig. 55c) ou acrílico internamente, etc.

FIGURA 55: Diversos modelos de caixas racionais: a) modelo ornamental de casinha; b) modelo Zé Colmeia; c) modelo didático composto por vidro; d) caixa rústica.



Fotos: Denis Ferreira Netto, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

As caixas racionais utilizadas no projeto Poliniza Paraná podem ser, essencialmente, de dois modelos: 1) caixa vertical modular (fig. 56a) compostas por uma base, um módulo de ninho, outro de sobreninho, módulo da melgueira e tampa de cobertura, esse é o denominado de modelo INPA, pois foi desenvolvido por pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e 2) modelo baú horizontal (fig. 56b) com fundo e laterais fixas e tampa com abertura total para facilitar o acesso ao ninho para manejo. O material utilizado na confecção das caixas racionais, adquiridas para o Projeto Poliniza Paraná, deve ser de madeira sem tratamento químico e em bom estado de conservação.

Figura 56: modelos de caixas racionais de ASF preferencialmente utilizadas no Projeto Poliniza Paraná

a) modelo INPA (vertical)



b) modelo baú (horizontal)



Fotos: Claudinei Taborda da Silveira, 2022 (Meliponário Doce Paraíso – Colombo/PR)

A padronização adotada no Projeto segue o modelo vertical desenvolvido pelo INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) para as espécies: mandaçaia, jataí, iraí e opcionalmente para guaraipo. O modelo baú é o mais indicado para as espécies manduri e guaraipo. As mirins podem estar contidas em caixas menores em apenas um compartimento, ou caixas didáticas para o caso das espécies mirim guaçu, nigriceps e preguiça.

As medidas das caixas racionais são específicas para cada espécie. Essas medidas de tamanho e espessura podem sofrer algumas alterações. A seguir são apresentadas recomendações mínimas de dimensão e espessura sugeridas para o Projeto:

Para colônia de Mandaçaia MQQ: recomenda-se o modelo INPA, composta por 3 módulos cuja dimensão interna de cada módulo deve ser, no mínimo, de 14x14 cm de base e 7 cm de altura, cuja espessura mínima da madeira deve ser de 3 cm. As colmeias devem ser compostas pelos módulos de ninho com sobreninho e melgueira sobreposta, um módulo de fundo e uma tampa. É necessário considerar no momento da aquisição que seja uma colônia matriz e que os módulos de ninho e sobreninho estejam preenchidos e o módulo de melgueira esteja com pelo menos 60% de preenchimento.

Para colônia de Jataí: recomenda-se o modelo INPA, composta por 3 módulos cuja dimensão interna de cada módulo deve ser, no mínimo, de 12x12 cm de base e 7 cm de altura, cuja espessura mínima da madeira deve ser de 3 cm. As colmeias devem ser compostas pelos módulos de ninho com sobreninho e melgueira sobreposta, um módulo de fundo e uma tampa. É possível também que seja constituída por 2 módulos, no caso do ninho e o sobreninho serem compostos por um único módulo, nesse caso considerar a dimensão de soma dos módulos de ninho e sobreninho. É necessário considerar no momento da aquisição que seja uma colônia matriz e que os módulos de ninho e sobreninho estejam preenchidos e o módulo de melgueira esteja com pelo menos 60% de preenchimento.

Para colônia de Tubuna: recomenda-se o modelo INPA, composta por 3 módulos cuja dimensão interna de cada módulo deve ser, no mínimo, de 18x18 cm de base e 7 cm de altura, cuja espessura mínima da madeira deve ser de 3 cm. As colmeias devem ser compostas pelos módulos de ninho com sobreninho e melgueira sobreposta, um módulo de fundo e uma tampa. É necessário considerar no momento da aquisição que seja uma colônia matriz e que os módulos de ninho e sobreninho estejam preenchidos e o módulo de melgueira pelo menos 60% completo.

Para colônia de Iraí: recomenda-se o modelo INPA, composta por 3 módulos cuja dimensão interna de cada módulo deve ser, no mínimo, de

12x12 cm de base e 7 cm de altura, cuja espessura mínima da madeira deve ser de 3 cm. As colmeias devem ser compostas pelos módulos de ninho com sobreninho e melgueira sobreposta, um módulo de fundo e uma tampa. É necessário considerar no momento da aquisição que seja uma colônia matriz e que os módulos de ninho e sobreninho estejam preenchidos e o módulo de melgueira pelo menos 60% completo.

Para colônia de Guaraipo schencki: devido a suas características específicas essa espécie se adapta muito bem tanto no modelo de caixa racional vertical (INPA) ou horizontal (modelo baú). No caso de caixa no modelo INPA, recomenda-se que seja composta por 3 módulos cuja dimensão interna de cada módulo deve ser, no mínimo, de 16x16 cm de base e 7 cm de altura, cuja espessura mínima da madeira deve ser de 3 cm. As colmeias devem ser compostas pelos módulos de ninho com sobreninho e melgueira sobreposta, um módulo de fundo e uma tampa. No caso de ser caixa racional no modelo baú, deve ter medidas internas mínimas de 18x30 cm de base e 14 cm de altura, cuja espessura mínima da caixa é de 3 cm. É necessário considerar no momento da aquisição que seja uma colônia matriz e que, no caso de caixa INPA os módulos de ninho e sobreninho estejam preenchidos e o módulo de melgueira que esteja com pelo menos 60% de preenchimento e no caso de caixa baú esteja preenchida em pelo menos 70% do volume, contendo reserva de potes de mel.

Para colônia de Manduri: recomenda-se caixa racional no modelo baú (horizontal), cujas medidas internas mínimas são bastante variáveis, dada a versatilidade adaptativa dessa abelha, pode ser com base de maior dimensão e menor altura, como por exemplo de 18x30 cm na base com 10 cm de altura, ou base de menor dimensão e com maior altura, como por exemplo 15x25cm de base e altura de 15cm. A espessura mínima recomendada para suas caixas é de 3 cm. É necessário considerar no momento da aquisição que seja uma colônia matriz e que a caixa baú esteja preenchida em pelo menos 70% do volume, contendo reserva de potes de mel.

No caso das caixas racionais para as abelhas Mirins, conforme já foi tratado anteriormente, esse nome popular é designado para distintas espécies, que têm características diferenciadas de tamanho e estrutura, bastante diversas, por isso, as caixas racionais podem ser diferenciadas em função de cada espécie. Abaixo são apresentadas as especificações:

Para colônia de Mirim-Droryana e Mirim-Emerina: recomenda-se o modelo INPA, composta por pelo menos 2 módulos, cuja dimensão interna de cada um deve ser, no mínimo, de 10x10 cm de base e 7 cm de altura, cuja espessura mínima da madeira deve ser de 3 cm. Outro tamanho viável é uma caixa única com dimensão mínima interna de

10x10 cm de base e 10 cm de altura. As colmeias devem ser compostas por módulos de ninho com sobreninho e tampa. É necessário considerar no momento da aquisição que seja uma colônia matriz e que os módulos de ninho e sobreninho estejam preenchidos e o módulo de melgueira contenha, pelo menos, 60% do volume com reserva de potes de mel.

Para colônia de Mirim-Guaçu: a caixa racional para essa espécie é composta por um único módulo com dimensão mínima interna de 15x15 cm de base e 10 cm de altura, com espessura mínima de 3 cm. Como essa espécie muitas vezes faz seu ninho com os discos de crias expostos, sustentados por trabéculas de cera, fica melhor adequado se a caixa for no modelo didático, composta internamente por vidro ou acrílico transparente, para que permite enxergar toda a estrutura da colônia, potencializando o trabalho com educação ambiental.

Para colônia de Mirim-Nigriceps e Mirim-Preguiça: a caixa racional para essa espécie é composta por um único módulo com dimensão mínima interna de 8x8 cm de base e 8 cm de altura, com espessura mínima de 3 cm. Além da dimensão em cubo, pode ser também constituído no modelo baú pequeno com dimensão aproximada de 12x6 de base e 7 cm de altura, com espessura mínima de 3 cm. Como essa espécie também faz seu ninho com os discos de crias expostos, sustentados por uma complexa trama de trabéculas de cera, fica melhor adequado se a caixa for no modelo didático, composta internamente por vidro ou acrílico transparente, para que seja possível enxergar toda a estrutura da colônia e atividade interna da abelhas, potencializando o trabalho com educação ambiental.

No caso das caixas racionais propostas no momento da compra apresentarem maior dimensão interna (maior volume) e serem compostas por paredes mais espessas, não há nenhum impeditivo, pois colmeias maiores e mais espessas são bem vindas, desde que atenda os requisitos de serem colônias matrizes, populosas e apresentar o percentual mínimo de preenchimento das caixas acima estabelecidos, considerando a estrutura de ninho e os estoques de alimentos.

Para melhorar a preservação da madeira e aceitação pelas abelhas recomenda-se que as caixas estejam pintadas com “verniz de própolis” (uma mistura composta de 50 ml de álcool e 5 g de geoprópolis de espécies de abelhas nativas sem ferrão), verniz ou tinta à base d’água.

As caixas de revestimento servem para proteção e conforto térmico, devem possuir uma abertura de 1 lado com dobradiça e ferragem para colocar cadeado, abertura para entrada da colônia e proteção para chuva, suporte de metal ou de madeira tratada para suporte com altura de 1 metro instalado.

O **hotel para abelhas solitárias** deve seguir o mesmo estilo das caixas de revestimento, conter telhado para proteção e parte interna contendo troncos naturais com furações de diversos diâmetros e de pelo menos 8 cm de profundidade e bambus. Sugere-se que este tenha entrada pela frente e fundo e que a base interna do hotel tenha no mínimo 16cm. Com essas medidas o hotel terá de 80 a 100 furos. Deverá ser instalado em suporte de metal ou de madeira tratada com altura de 1 metro.

FORTALECIMENTO DAS COLÔNIAS

Conforme foi mencionado anteriormente, as colônias fracas estão mais suscetíveis ao ataque de inimigos naturais, por esse motivo, o gestor do Jardim de Mel deve estar ciente dos métodos para fortalecimento das suas colônias.

Para fortalecer enxames fracos, pode-se colocar discos de crias nascentes de colônias fortes no ninho fraco (PEREIRA et al,2012). A troca deve ser feita em horários quentes somente entre abelhas da mesma espécie (CARVALHO-ZISLE, 2005). Outro procedimento é fazer uma doação de campeiras esse método consiste em colocar a colmeia fraca no local da colmeia forte, o que leva ao aumento da população de operárias nas colmeias enfraquecidas (PEREIRA et al, 2012), porém esse método demanda cautela, pois pode haver conflito entre as operárias da caixa doadora com a recebedora de campeiras, visto que algumas espécies são bastante defensivas e não aceitam esse procedimento.

Na falta de florada, nos períodos de multiplicação ou transferência de colônias, a dieta pode ser complementada com alimentação artificial energética, por meio de xarope de açúcar, por exemplo.

Receita do xarope de açúcar (alimentação energética para ASF)

Ingredientes:

2 xícaras de açúcar (cristal, demerara ou VHP)
1 xícara de água
1 colher (chá) rasa de suco de limão
1 pitada leve de sal

Modo de preparo:

Colocar todos os ingredientes em uma panela e ligar o fogo mexendo até dissolver o açúcar. Não é necessário ferver, apenas aquecer para derreter melhor. Desligar o fogo e deixar esfriar. Esse é o modo concentrado que deve ser servido para as abelhas em temperatura ambiente.

Depois de frio, pode ser conservado por até 10 dias se mantido em refrigeração. No momento de ofertar para as abelhas, o xarope pode ser servido de modo concentrado, principalmente para as jataís que podem se afogar com facilidade, ou sendo dissolvido com mais uma xícara de água (agitar bem para misturar o xarope) que dessa maneira é indicado para as demais espécies de ASF.

O xarope deve ser colocado em pequenos recipientes higienizados dentro da melgueira. Para esses recipientes, recomendamos o uso de materiais recicláveis, como copinhos de iogurte ou gelatina. Para que evite o afogamento das abelhas dentro do alimentador devem ser adicionados pedaços de cera mista ou pequenos pedaços de gravetos (CARVALHO-ZISLE, 2005).

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ABELHAS NATIVAS

A Educação Ambiental pode ser definida como processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Essa definição está expressa no artigo primeiro da Lei N° 9.795/1999, conhecida como Lei da Educação Ambiental, regulamentada pelo Decreto N° 4.281/2022.

Existem várias formas de estimular o convívio harmonioso entre sociedade e natureza, o que faz a educação ambiental apresentar diversas vertentes e inúmeras definições (SAUVÉ, 2005; LAYRARGUES; LIMA, 2014). Atualmente, destaca-se a chamada Educação Ambiental Crítica, na qual busca-se desenvolver o senso crítico no indivíduo e na sociedade. Ou seja, procura-se ensinar as pessoas a se questionarem, para que entendam como elas se relacionam de forma individual e coletiva com a natureza.

Nesse sentido, para resolver diferentes problemas socioambientais é necessário que as pessoas entendam os distintos processos naturais e como as atividades humanas estão ligadas a eles. É importante desenvolver nos indivíduos a preocupação sobre o consumo e seu impacto no ambiente, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

Conforme abordado anteriormente, as espécies de abelhas nativas vêm sofrendo diversas ameaças, o que pode levar tanto ao seu desaparecimento, como gerar enormes prejuízos para a humanidade.

Assim, por meio dos Jardins de Mel do Poliniza Paraná, é possível trabalhar com as abelhas sem ferrão e a meliponicultura, utilizando-as como valioso recurso didático para a Educação Ambiental. Desse modo pode-

se despertar na comunidade o senso crítico sobre o papel desses animais, evidenciando como a sociedade afeta e também é dependente desses polinizadores. Além disso, esses recursos didáticos podem despertar o deslumbramento para a beleza das abelhas e seu papel ecológico, contribuindo para formação de gerações mais atentas e sensibilizadas, com consciência ambiental e compreensão da importância do convívio harmonioso entre sociedade e natureza.

Vale ressaltar que as visitas aos Jardins de Mel podem ser utilizadas tanto em atividades práticas, complementares à educação formal (vinculada às instituições de ensino) como a não-formal, de abrangência mais ampla, da comunidade em geral.

No ensino informal, os Jardins de Mel podem ser utilizados para instigar e sensibilizar diferentes públicos, ainda mais quando estão instalados em praças e parques urbanos. Pode ser feita a divulgação da importância dos polinizadores na manutenção das florestas e produção de alimentos, a demonstração da dinâmica de trabalho das colônias, a diferença entre as espécies, bem como estimular o raciocínio crítico sobre a relação da sociedade com esses animais.

Já no contexto escolar, destaca-se a necessidade do trabalho conjunto entre teoria e prática. Assim, é preferível que as visitas sejam realizadas na forma de uma etapa de finalização do trabalho pedagógico feito nas salas de aulas. Por meio da interação prática nos meliponários, os alunos podem ser estimulados a elaborar o pensamento científico e crítico, fortalecendo e ampliando os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas (BARTZIK, 2016).

Portanto, as atividades práticas associadas às visitas aos Jardins de Mel devem: contextualizar, envolver, desafiar e criar questionamentos nos participantes, a fim que eles possam buscar explicações por meio da experimentação. Assim, contribuem para estimular os visitantes à investigação da natureza e ao desenvolvimento da autonomia na criação de valores e hábitos sustentáveis, durante seu processo de formação enquanto cidadão (SILVA, 2021b).

Como proceder em visita guiada

Antes de dar início a visita guiada no meliponário, é imprescindível que seja selecionada previamente a colônia, que será exposta durante a atividade prática. Também é necessária a autorização do gestor do meliponário, o qual dará informações relevantes sobre a colônia em questão, como: o tempo máximo de exposição da caixa aberta, cuidados necessários para que os raios de sol não incidam diretamente nas células

de cria, procedimentos para que o ninho não fique exposto nos dias frios e chuvosos, entre outros. Em caso de várias visitas no mesmo dia, as colmeias utilizadas na atividade prática devem ser alternadas, para não expor sempre a mesma colônia.

Ressalta-se ainda que, caso se deseje colher mel para que seja distribuído aos visitantes, como forma de atividade sensorial, é necessário manter no mínimo 50% do estoque das reservas de alimento da colônia, para sua manutenção. Por exemplo, se a colônia possuir dez potes de mel, se deve esgotar no máximo, cinco potes. Esse cuidado é necessário, afinal o mel é essencial para a sobrevivência da colônia. Além disso, sugere-se que não seja feita a colheita de mel de espécies muito pequenas, como mirim-nigriceps, mirim-preguiça e outras de pequeno porte, afinal elas possuem reservas reduzidas e recursos limitados.

Para o processo de ensino-aprendizagem dos encontros, sugere-se que o guia, ou educador ambiental, organize a visita por meio de etapas didáticas de visitação ao meliponário, abaixo apresentada:

A primeira etapa é a identificação dos conhecimentos prévios, uma vez que é fundamental entender o quanto os participantes sabem a respeito de um tema, antes que ele seja trabalhado. Afinal, compreender o nível de conhecimento dos participantes permite ao educador dosar as informações que pretende transmitir, além de auxiliá-lo a adaptar seu método de ensino (FREIRE, 1996). Nesse processo, o guia deve questionar os participantes, como ilustrado na figura 57, e encorajá-los a contribuir com seus conhecimentos sobre as abelhas nativas e a polinização. Quando se trata da educação formal, pode-se estimular que relembrem os conteúdos tratados anteriormente, em sala de aula. Ao se trabalhar no contexto da educação não-formal, apesar do público ser mais variado, a fase de identificação dos conhecimentos é semelhante, pode-se incluir questões sobre os saberes tradicionais a respeito das abelhas e a sua importância no ambiente.

FIGURA 57: Guia da visita incentivando as crianças a tirar dúvidas sobre as abelhas



Foto: Amanda Borges; Fazenda Urbana da prefeitura de Curitiba - PR; 2022

A segunda etapa didática da visita foca-se na problematização do tema e na exposição de informações sobre as abelhas nativas, levantando questionamentos e despertando a curiosidade dos ouvintes. Nesta fase, é interessante formular questões, como por exemplo: onde as abelhas vivem; quais tipos de moradia utilizam (Fig. 58) são demonstrados diversos modelos de colmeias; o que elas comem; se elas enxergam no escuro; como fazem a higiene pessoal e coletiva; como se organizam; como se defendem; o que fazem com o lixo; o que fazem em dias de chuva; entre outros questionamentos básicos sobre as abelhas e sua organização em colônia.

FIGURA 58: Alunos conhecendo tipos de moradia racional das abelhas



Foto: Joyce M. dos Santos Talamini e Talitha Correa S. da Costa, 2022 (Meliponário Doce Paraíso, Colombo/PR) NOTA: *Turma do Infantil 4 da Esc. Mun. Pedro Viriato Parigot de Souza de Colombo/Pr*

Nessa fase, é oportuno lembrar os participantes sobre a existência de abelhas ameaçadas de extinção, tanto as de hábito social quanto solitário. Lembrando dos fatores que as ameaçam, quais as repercussões dessas extinções e maneiras possíveis de impedir o desaparecimento das espécies. Tendo em mente a educação ambiental crítica, nessa etapa pode-se estimular a visão crítica dos participantes, evidenciando a ligação entre as ameaças sofridas pelas abelhas e nossos modos atuais de produção e consumo. Durante a problematização se reforça a importância do cuidado com a natureza e da preservação da biodiversidade.

Além disso, é interessante destacar que as abelhas nativas utilizam diferentes tipos de moradias, como ocos de árvores, ninhos no chão, folhas secas etc. Isso acaba enfatizando a necessidade de conservação dos ambientes como um todo, uma vez que proteger uma espécie inclui proteger todo seu local de vida. Assim, se o meliponário visitado tiver hotel para abelhas solitárias, este é um ótimo momento para essa abordagem.

A terceira etapa deve induzir a observação do ambiente e das abelhas nativas. Aqui o propósito é estimular a investigação da vegetação do entorno do meliponário e a disposição de recursos florais (Fig. 59). Desse modo se faz uma breve explicação sobre as espécies vegetacionais escolhidas para o plantio no parque urbano, valorizando seu potencial melífero. Ademais, também é interessante abordar as distâncias de voo das espécies apresentadas e como isso está ligado ao ambiente, reforçando ainda mais a noção de conexão entre as atividades humanas e os seres vivos.

Podem ser respondidas questões como: será que as abelhas do meliponário precisam sair do parque para buscar recursos? Se sim, quais riscos elas correm? Quais benefícios podem proporcionar? As respostas dependerão da localização dos meliponários, mas alguns exemplos possíveis de se observar: se houver alguma rua movimentada por perto, as abelhas podem ser atropeladas ou morrer com a poluição de veículos. Se no entorno do parque existirem residências com jardim, com certeza elas ajudarão as plantas dos jardins a produzirem melhores frutos, ou ficarem mais bonitas na próxima estação.

Ainda nessa fase pode ser feita a contemplação da atividade externa das colônias. É possível, por exemplo, observar o voo das abelhas (se tiver uma lupa à disposição, os visitantes podem se posicionar lateralmente à entrada para fazer a observação. Nunca de frente para não atrapalhar o fluxo de abelhas), explicar sobre as distintas castas de uma colônia e a organização das atividades que ocorrem internamente na colmeia. Para isso, pode-se mostrar que as abelhas operárias, no momento de voo, podem estar retirando o lixo da caixa, fazendo a guarda na entrada da colmeia, buscando recursos alimentares, ou até mesmo zangões ornamentados com pólen aguardando uma princesa.

FIGURA 59: Observação do ambiente e das abelhas nativas: a) Alunos conhecendo o ambiente natural das abelhas e aprendendo sobre seus modos de vida e de organização; b) Alunos observando a entrada de moradia natural da abelha Jataí-da-Terra; c) Aluno interagindo com a Jataí-da-Terra







Foto: Joyce M. dos Santos Talamini e Talitha Correa S. da Costa, 2022 (Meliponário Doce Paraíso, Colombo/PR) NOTA: *Turma do Infantil 4 da Esc. Mun. Pedro Viriato Parigot de Souza de Colombo/Pr*

A quarta etapa é a abertura das colmeias e/ou trabalho com caixa didática, lembrando que a caixa a ser aberta deve ter sido previamente separada, junto com o gestor ou cuidador do meliponário. Em um círculo amplo ao redor da colmeia, com ela ainda fechada, pode-se fazer breves explicações sobre os tipos de entradas, os distintos modelos de caixas racionais, o que será encontrado na estrutura interna da colônia, os ciclos biológicos das abelhas, outros animais que vivem em simbiose com as abelhas, além de outras curiosidades sobre a espécie que será apresentada no momento da abertura da colmeia.

Em seguida, sugere-se a organização de grupos de 4 a 5 integrantes, para que todos tenham uma boa visualização dos detalhes da estrutura interna da colônia e da dinâmica das abelhas. Abre-se então a caixa racional para que os pequenos grupos possam se revezar para visualizar de perto o seu interior. A estrutura interior dependerá do modelo da caixa: se for do modelo INPA, o módulo de melgueira ficará à mostra, com a presença de potes de mel ou pólen (que são os estoques de alimento), podendo ainda haver a disposição de geoprópolis (Fig. 60a). Se for no modelo baú, além dos estoques de alimentação e deposição de geoprópolis, ficará exposto também o invólucro do ninho, podendo, muitas vezes, ser visualizada a estrutura interna do ninho e os discos e células de cria (Fig. 60b).

FIGURA 60: Alunos conhecendo abelhas em caixa racional:a) modelo INPA b) modelo baú



Fotos: A) Amanda Borges, 2022 (Fazenda Urbana da prefeitura de Curitiba - PR); B) Joyce Martins dos Santos Talamini, 2022 (Meliponário Doce Paraíso - Colombo/PR), Turma do Infantil 4 da Esc. Mun. Pedro Viriato Parigot de Souza de Colombo/PR

Se houver disponibilidade de caixa didática (com paredes transparentes, compostas por vidro ou acrílico) e/ou espécies que não fazem invólucro do ninho, como mirim-guaçu (Fig. 61a), mirim-nigriceps (Fig. 61b), mirim-preguiça e lambe-olhos, é possível mostrar toda estrutura da colônia. É possível ver a rainha trabalhando, ver os discos de cria, as trabéculas de sustentação, identificar e diferenciar abelhas novas de abelhas adultas e células jovens de células nascentes.

FIGURA 61: Observação das colônias em caixas didáticas: a) espécie mirim-guaçu e b) espécie de mirim-nigriceps



Foto: Joyce M. dos Santos Talamini e Talitha Correa S. da Costa, 2022 (Meliponário Doce Paraíso, Colombo/Pr) NOTA: *Turma do Infantil 4 da Esc. Mun. Pedro Viriato Parigot de Souza de Colombo/PR*

Se houver potes de mel suficientes, na caixa que foi aberta, poderá ser feita a colheita para que os visitantes tenham uma experiência sensorial, provando o mel e sentindo sua textura. Sugere-se utilizar uma seringa ou pipeta pasteur limpas para colheita do mel, distribuindo-o no dorso das mãos, já higienizadas dos participantes, para que possam provar (Fig. 62). Neste momento pode-se estimular os participantes para que sintam o cheiro e a textura do mel, antes de experimentá-lo. É importante explicar que o mel e o pólen são os alimentos das abelhas e que a partir do pólen as abelhas também fazem o alimento larval, utilizado nas células de crias, que formarão as larvas. Além disso, o pólen serve como recurso alimentar principal das abelhas jovens, sendo utilizado também para produzir o alimento da abelha rainha.

FIGURA 62: Crianças provando mel durante visita técnica



Foto: Joyce M. dos Santos Talamini e Talitha Correa S. da Costa, 2022 (Meliponário Doce Paraíso, Colombo/Pr) NOTA: *Turma do Infantil 4 da Esc. Mun. Pedro Viriato Parigot de Souza de Colombo/PR*

Tratando-se de público infantil ou estudantes dos primeiros anos escolares, sugere-se, com intuito de reforçar nas crianças os valores para uma vida sustentável, uma etapa extra, de atividade prática complementar, após a experimentação do mel. Para esta fase adicional se recomenda a contação de histórias lúdicas ou de dinâmicas que farão as crianças acreditarem serem "As Guardiãs das Abelhas Nativas". Assim, após experimentar o mel "mágico", todos se tornarão os Guardiões que irão proteger e ajudar as abelhas. Para essa atividade um material importante que pode ser utilizado é a cartilha "Mila e as Abelhas Nativas" (fig. 63, disponível no site Conexão Ambiental). Nesta cartilha há o Manual para os Guardiões das Abelhas, com imagens e atividades lúdicas para as crianças. Esse material pode ser impresso e distribuído unitariamente, para cada participante. No anexo 3, também encontra-se disponível, para impressão, um caça-palavras com o nome das abelhas nativas, que pode ser distribuído para o grupo, durante a visitação.

FIGURA 63: Crianças da rede estadual com a cartilha Mila e as Abelhas Nativas



Foto: Alessandro Vieira/Sedest-PARANÁ

A última etapa didática da visita ao meliponário é a finalização. Neste momento indica-se uma pequena roda de conversa, questionando os participantes sobre o que aprenderam durante a visita, quais partes acharam mais ou menos interessantes entre outros. Nesta etapa é interessante repetir algumas perguntas feitas no começo na primeira etapa (identificação dos conhecimentos prévios), a fim de verificar o quanto a visita impactou a visão dos participantes sobre as abelhas.

Ainda, tendo em vista a construção de um senso crítico, recomenda-se uma conversa sobre o que levarão de dúvidas a respeito da relação entre sociedade e polinizadores. Por exemplo, quem é responsável pela proteção dos polinizadores? o governo, comunidade, cada cidadão? Como atividades pequenas, por exemplo comprar um objeto pela internet, pode afetar os polinizadores? Será que esses efeitos se refletem no dia-a-dia das pessoas?

Essa abordagem procura estimular a autonomia dos participantes, para que questionem, por conta própria, os impactos da humanidade sobre o meio ambiente e a relação entre natureza e sociedade. A partir deste questionamento e crítica socioambiental, neste caso baseados na temática das abelhas e da polinização, as pessoas podem tanto modificar as próprias atitudes, como também cobrar de autoridades responsáveis o desenvolvimento de uma sociedade verdadeiramente sustentável.

Finalmente, para a conclusão desta etapa, sugere-se a realização de atividades que estimulem os participantes a lembrarem da visita, ao chegarem em casa, e espalharem seus aprendizados e questionamentos para outros espaços. Por exemplo, pode ser feita a distribuição de sementes de flores melíferas de fácil cultivo (fig. 64), são preferíveis sementes de girassol, cosmos e margaridas. As sementes podem ser plantadas e cultivadas em vasos, quintais ou jardins das casas dos participantes, ou ainda em canteiros, hortas e outros espaços.

FIGURA 64: Crianças recebendo sementes de girassol ao final da visita técnica



Foto: Joyce M. dos Santos Talamini e Talitha Correa S. da Costa, 2022 (Meliponário Doce Paraíso, Colombo/Pr) NOTA: *Turma do Infantil 4 da Esc. Mun. Pedro Viriato Parigot de Souza de Colombo/PR*

Com essa atividade espera-se o alcance de dois objetivos: que os participantes colaborem ativamente na proteção de polinizadores nativos, ao aumentar a oferta de alimento para esses animais; e que levem os conhecimentos, adquiridos durante a visita, para seus outros círculos sociais (como familiares, amigos, professores etc.). Afinal, do ponto de vista didático, as sementes (ou outros materiais que os participantes levem para casa) podem funcionar como estopim, tanto para relembrar os questionamentos e temas da visita, como também sendo um motivo para conversarem sobre essas temáticas, com pessoas próximas. No entanto, no caso da distribuição de sementes, é fundamental orientar os participantes a não plantarem as sementes em áreas naturais, ou próximo a elas, a fim de evitar a proliferação de espécies exóticas invasoras.

Outra atividade possível para a finalização da visita é a construção de um hotel de abelhas solitárias. Para isso podem ser utilizados recicláveis, como potes de sorvete, garrafas pet, latas de leite em pó, pedaços de madeira, papel rascunho, bandeja de frios etc. Mas é preferível que se utilizem recursos naturais como argila, gravetos e bambus, principalmente quando se pretende instalar hotéis em áreas naturais. A figura 65a ilustra um hotel de abelhas solitárias construído com materiais recicláveis de fácil acesso: pote de sorvete vazio, bandeja de frios e rolinhos de papel sulfite; a figura 65b demonstra um outro modelo, elaborado por meio da

furação em um pedaço de madeira. Ao final da atividade os participantes poderão levar o hotel para casa, podendo monitorar a hospedagem das abelhas e repassar essa experiência para outras pessoas.

FIGURA 65: Modelos de hotel para abelhas solitárias usando material reciclável.

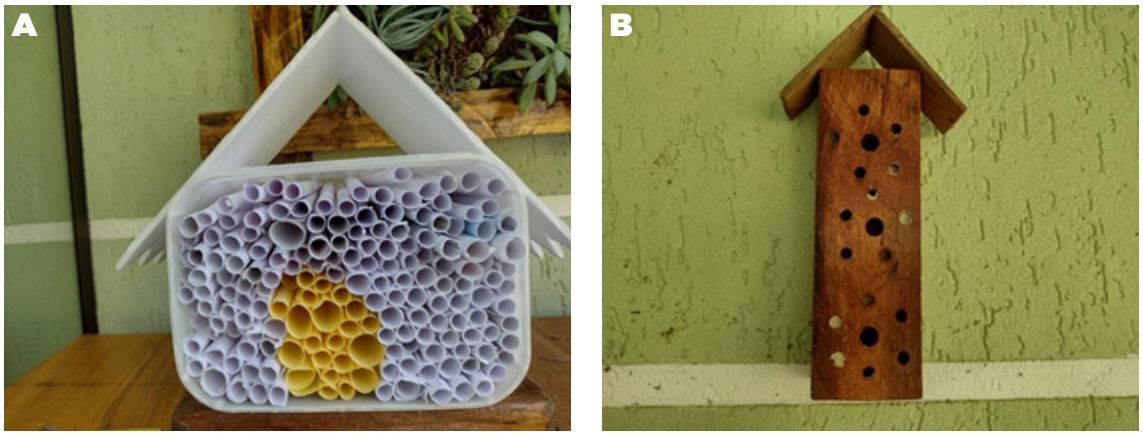


Foto: Clotilde Zai, 2022 (Meliponário Doce Paraíso, Colombo/Pr)

Espaço Educador Sustentável

Um Espaço Educador Sustentável pode ser definido como uma área com intenção pedagógica de educar, priorizando a convivência harmoniosa entre sociedade e natureza. Neste espaço são consideradas a realidade de vida dos estudantes, a fim de favorecer o entendimento dos processos naturais e suas relações com os processos sociais. Construindo-se, dessa forma, valores sociais que almejam a concepção de uma sociedade firmada em hábitos sustentáveis e movida pela preservação do meio ambiente.

Para que essa definição do espaço educador sustentável se concretize, é essencial que os órgãos gestores estejam atentos para implementação, nos parques urbanos, dos outros componentes que contribuem para que os parques sejam utilizados da melhor forma possível para o ensino e sensibilização da comunidade. Isto inclui, além da instalação dos jardins de mel, a instalação de jardins das sensações e hortas, os quais podem ser constituídos por espécies com potencial melífero. Somando-se esses componentes, além dos outros aspectos do parque como um todo, e respeitando a natureza e suas relações ecológicas, é possível se fazer excelentes ações educativo ambientais, contribuindo para a formação cultural e socioambiental dos visitantes.

A fim de facilitar o processo de adaptação dos parques urbanos, para que sejam utilizados como espaços educativos, recomenda-se a leitura da cartilha "Projeto Parques Urbanos - Espaço Educador Sustentável", disponível no site Conexão Ambiental. O material explica como construir e utilizar jardins dos sentidos e hortas pedagógicas, abordando seus aspectos didático-pedagógicos e potencial de sensibilização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto Poliniza Paraná é um projeto cujos intuitos primários são a educação ambiental e o estímulo à valorização da natureza por meio da apresentação das abelhas nativas sem ferrão à sociedade e a sua criação racional.

Demonstrou-se, ao longo da obra, que as abelhas nativas são importantes polinizadores benéficos ao ambiente e que muitas espécies estão ameaçadas, portanto, uma ação positiva para atuar em prol de sua conservação é a divulgação para a sociedade, ação que o Poliniza Paraná está fazendo por meio da instalação dos Jardins de Mel, que compreendem meliponários instalados.

A divulgação das abelhas nativas nos espaços Jardins de Mel tem um elevado potencial transformador, abrangendo diversos públicos de diversas faixas etárias, demonstrando que a meliponicultura é importante na promoção de ações de educação ambiental praticadas tanto no ensino formal, como também no não formal.

A meliponicultura pode ser transformadora na visão de mundo das pessoas, pois majoritariamente os meliponicultores são protetores das árvores, das abelhas e zelam pelo seu ambiente de entorno. Quem cria abelhas planta árvores, flores e torna-se um protetor do meio ambiente.

A presente obra foi elaborado visando apresentar as espécies de abelhas sem ferrão, sua importância, e diversos tipos de informações úteis para quem deseja implantar e cuidar de um meliponário “Jardins de Mel”, bem como orientações para a aquisição de colmeias; a configuração dos espaços dos meliponários designados de “Jardins de Mel” do Projeto do Poliniza Paraná, manejo das colmeias de abelhas nativas sem ferrão, dicas e conselhos para a aquisição das colmeias para o Projeto e educação ambiental com abelhas nativas.

Assim, o conteúdo disponibilizado cumpriu o propósito de oferecer informações que amparam as instituições que recebem o Poliniza Paraná (municípios, escolas, centros de reabilitação, universidades, unidades de conservação estaduais, etc), tanto na organização dos espaços, como também oferecendo informações de manejo para que as abelhas nativas prosperem naqueles ambientes.

ANEXO 1

A seguir é apresentado o Informe Técnico de orientação para Cadastramento de Criadores e Meliponários da Câmara Técnica Setorial de Meliponicultura do Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural e Agricultura Familiar – CEDRAF ("CT Abelhas Nativas - SEAB/CEDRAF").*

CRIADOR, PARA UMA MELIPONICULTURA FORTE, PRECISAMOS CONHECER A ATIVIDADE: CADASTRE SUAS ABELHAS!

1 - O que é a Câmara Técnica de Meliponicultura?

É o grupo de discussão e encaminhamento das questões relacionadas à meliponicultura no Estado do Paraná. Está ligada ao Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural e Agricultura Familiar- CEDRAF/SEAB.

2 - Quem faz parte da Câmara Técnica de Meliponicultura?

Representantes de órgãos governamentais que atuam na meliponicultura, bem como de associações e cooperativas de criadores de abelhas nativas e outras instituições com atuação junto à atividade.

3 - Posso participar das reuniões da Câmara Técnica de Meliponicultura? Como?

As reuniões da Câmara Técnica são abertas ao público, porém, somente podem votar aqueles nomeados pelas suas instituições como representantes. Para participar, entre em contato para saber a data da próxima reunião.

CADASTRAMENTO DOS CRIADORES - MELIPONICULTORES

1 - Por que devo fazer o cadastro das abelhas que crio?

· Gera dados dos produtores, sua localização e situação - o que é subsídio para dimensionar ações e políticas públicas em prol da atividade, bem como ações para identificar e evitar problemas relacionados à sanidade das abelhas.

· É obrigatório para fins de controle e sanidade das abelhas por parte da ADAPAR. Em caso de qualquer emergência sanitária, será possível localizar e atuar de forma rápida junto aos criadores; · Permite o controle pelo órgão ambiental e possibilita ações de conservação;

---

* Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-06/orientacoes_para_cadastramento_de_criadores_e_meliponarios.pdf. Acesso em: 21/11/2021

· Evita multas e notificações do Instituto Água e Terra (IAT) e da Agência de Defesa Agropecuária do Paraná - ADAPAR;

· Permite a formalização do criador e de sua atividade, proporcionando o acesso ao mercado formal, tal como a emissão de notas fiscais e comprovação de renda e da atividade agropecuária.

2 - Como proceder para realizar meu cadastro e das abelhas?

O cadastro pode ser feito:

· Em uma das 22 unidades regionais da Adapar;

· Em uma das 135 Unidades Locais de Sanidade Agropecuária (ULSA);

· Nos municípios em que há Escritórios de Atendimento.

Para saber quem faz o cadastro em seu município, busque informações junto à Secretaria de Agricultura - pergunte onde se emite GTA (Guia de Trânsito Animal) ou onde faz o controle de vacinas dos animais. Nestes locais um técnico credenciado fará o lançamento das informações e a criação do seu cadastro no Sistema de Defesa Sanitária Animal - SDSA.

IMPORTANTE: Você também pode pedir ajuda junto ao seu sindicato rural.

IMPORTANTE: Se já possui exploração pecuária cadastrada (vacas, cavalos, porcos, aves, etc.), somente será necessária a inclusão das abelhas.

3 - Meu cadastro pode ser realizado por outras pessoas que não estes servidores credenciados pela ADAPAR?

Não, correndo o risco de seus dados serem utilizados de forma indevida.

4 - Moro em uma cidade e tenho meliponário em outro município, em qual devo me cadastrar?

A Portaria regulamentadora determina que o cadastro inicial (ABELHAS) seja feito na ULSA responsável pelo município onde está o meliponário.

É interessante que seja feito assim para haver uma aproximação do produtor com a ULSA que atua no município e com a qual ele vai se relacionar.

IMPORTANTE: A exploração pecuária é formada pela união das informações do produtor e da propriedade. O produtor será cadastrado

no seu município de residência e o meliponário no município onde se encontra.

5 - Que documentos devo levar para fazer meu cadastro?

a) Documentos que comprovem a posse ou vínculo com a área onde se encontra seu meliponário (ITR/ CADPRO/CCIR ou IPTU/Matrícula do Imóvel). Caso não tenha esses documentos, providenciar um conta de luz no nome do titular do cadastro do local onde se encontra o meliponário).

b) Documentos pessoais (CPF e RG);

c) Comprovante de endereço do meliponicultor (conta de água ou luz).

IMPORTANTE: para agilizar o cadastramento, é possível acessar o site da ADAPAR, baixar o formulário de solicitação de cadastro de exploração agropecuária e levá-lo preenchido e assinado: (http://www.adapar.pr.gov.br/Pagina/Registros-e-Cadastros-Agropecuarios).

IMPORTANTE: providencie o (s) ponto (s) de localização geográfica de seu (s) meliponário (s). Não se trata da realização do CAR, nem da medição da área mas, somente um ponto de GPS (georreferenciado) que localize seu (s) meliponário (s). Sem o ponto de GPS não é possível finalizar o cadastro.

6 - Não sou proprietário, como comprovar o vínculo com o imóvel?

Por meio de contrato de arrendamento, comodato, ou outra forma de cessão, desde que tenha documento formal.

7 – A partir de quantas caixas preciso cadastrar?

É preciso fazer o cadastro de qualquer quantidade - uma ou mais.

8 - Por quanto tempo é válido meu cadastro?

O cadastro não tem validade, porém, é necessário mantê-lo atualizado, principalmente com as multiplicações e aquisições, bem como no caso de encerramento da exploração. A atualização deve ser feita no mínimo uma vez ao ano, durante a campanha de atualização.

9 - Que espécies posso cadastrar?

É feito cadastro das espécies listadas na Portaria 006/2019 do IAP, estas consideradas nativas do Estado e de livre criação. No momento do cadastro já estará disponível a lista de espécies regulamentadas.

IMPORTANTE: Realize também o cadastro das abelhas apis ou africanizadas que possui.

10 - Como fazer caso possua mais de um meliponário?

Devem ser cadastrados quantos meliponários tiver. Além disso, cada espécie é cadastrada como um meliponário específico. No momento de nominar o meliponário, coloque o nome da espécie e número. Por exemplo: Jataí 1.

11 - Como posso comprovar que cadastrei meu meliponário?

Após o preenchimento das informações pelo técnico, solicite uma cópia do seu cadastro ou a disponibilize de forma digital. Também há a carteira do produtor, que confirma a finalização do cadastro da exploração pecuária.

12 - Quais documentos devo manter comigo ou no meliponário?

Cópia do Cadastro e os comprovantes de aquisição, venda e resgates realizados.

13 - O que fazer quando for adquirir ou vender colmeias?

Ir ao mesmo local que realizou o cadastro, para a emissão da GTA. A GTA deve ser solicitada sempre pelo dono do cadastro ou representante legal. Além disso, para efeitos fiscais e de contribuição, o bloco de notas do produtor poderá ser solicitado pelo criador em seu município. Esses documentos darão segurança para o transporte dos ninhos e nas questões fiscais.

14 - Como a Portaria IAP 006/2019 autoriza a comercialização das colmeias, posso vender o mel também?

A comercialização de mel ou qualquer outro produto das abelhas deve seguir as normas específicas junto à Vigilância Sanitária e a Inspeção dos Produtos, seja municipal, estadual ou federal.

15 - Alguém solicitou a utilização de minhas abelhas - mel, pólen ou produto similar para fazer pesquisa, posso ceder?

Somente se o solicitante comprovar seu projeto de pesquisa por meio da instituição de pesquisa e requerer por escrito sua autorização. É interessante firmar termo de parceria com a instituição.

16 - Preciso transportar minhas abelhas para outro local/meliponário, como devo proceder?

Deverá ser emitida GTA sempre que houver o deslocamento das abelhas para outra propriedade ou instituição.
IMPORTANTE: O local de destino também deve ser cadastrado para que seja possível emitir a GTA.

17- Quero levar minhas abelhas para atividade educativa em uma escola ou outra instituição, como devo proceder?

Emita GTA digital ou obtenha formulário para emissão manual.

18 - Como levar minhas caixas para expor em evento?

Caso se trate de evento especializado ou de exposição de outros animais, o mesmo deverá ter um cadastro junto à ADAPAR. Assim, deverá ser feita uma GTA como destino este evento.

MELIPONICULTORES DE ÁREAS URBANAS

19 - Crio abelhas sem ferrão na cidade, consigo fazer o cadastro?

Sim, não importa se o criador é urbano ou rural, o cadastro deve ser feito.

20 - Crio abelhas sem ferrão dentro da cidade, o que devo fazer para proteger a colmeia quando o fumacê passar?

Embora a Portaria IAP n° 006/19 determine que os órgãos municipais observem e busquem os criadores para evitar contaminações, no entanto, é prudente procurá-los e realizar a comunicação formal.

Quando da pulverização próxima da sua rua, é recomendável fechar a saída da colmeia com tela fina na noite anterior e deixar por um dia.

21- Dúvidas, sugestões ou dificuldade em realizar meu cadastro, com quem posso falar?

Contato: ctnativas@gmail.com

CAPTURA DE ABELHAS SEM FERRÃO

22 - Posso armar isca em qualquer lugar?

Em sua propriedade sim. Porém, em outras áreas, particulares ou públicas, deverá obter autorização por escrito do possuidor ou responsável.

23 - Devo identificar minha isca?

Sim, a isca deve ser identificada com seu nome, telefone e a data de instalação, de forma que, com as intempéries, não se apague. Se possível, colocar também o aviso de NÃO MEXER e a finalidade.

24 - Posso retirar ninho em árvore?

Não. Somente em caso de risco iminente ou desastre natural que coloque o ninho em perigo ou morte certa. Por exemplo, no caso de queda de árvore em uma ventania, ou árvore condenada (em decomposição) em sua propriedade. Obtenha alguma prova que de fato realizou a retirada em situação citada acima (foto, vídeo, etc.) e guarde consigo.

Caso não exista risco, deverá buscar autorização junto ao IAT ou a Secretaria de Meio Ambiente de seu município.

ANEXO 2

MORTE DE ABELHAS, O QUE FAZER?

1 - O que fazer em caso de suspeita de contaminação e morte de minhas abelhas por agrotóxicos, produtos químicos ou ataque de praga ou doença?

a) Comunicar à unidade da ADAPAR (ULSA) do município em que está localizado seu meliponário.

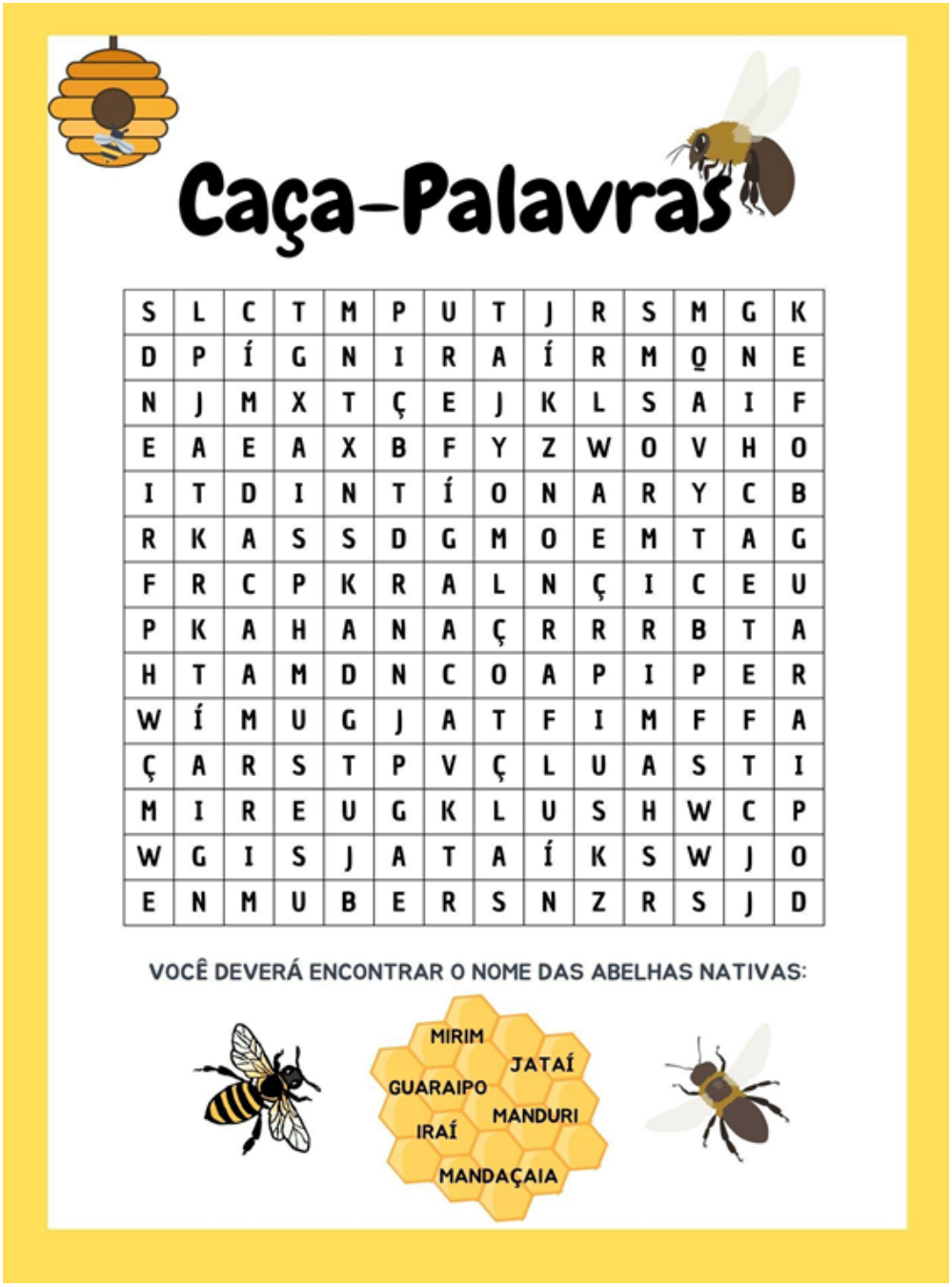
b) Realizar um Boletim de Ocorrência se a suspeita for de contaminação por ação humana. Em caso de situação generalizada de suspeita de contaminação em vários criadores vizinhos, é importante também realizar denúncia junto ao Ministério Público.

IMPORTANTE: Não deixe de avisar seus vizinhos de que você cria abelhas e alerte quanto ao risco de contaminação com agrotóxicos. Também não é recomendada a alocação dos ninhos em mata imediatamente ao lado de área com cultivos e pulverização de agrotóxicos.

IMPORTANTE: Evite alimentar suas abelhas com produtos de apiários ou meliponários que desconhece a procedência. Também é importante registrar as alimentações artificiais realizadas.

IMPORTANTE: Só adquira ninhos de meliponários cadastrados e de origem conhecida.

ANEXO 3


Caça-Palavras
S L C T M P U T J R S M G K
D P Í G N I R A Í R M Q N E
N J M X T Ç E J K L S A I F
E A E A X B F Y Z W O V H O
I T D I N T Í O N A R Y C B
R K A S S D G M O E M T A G
F R C P K R A L N Ç I C E U
P K A H A N A Ç R R R B T A
H T A M D N C O A P I P E R
W Í M U G J A T F I M F F A
Ç A R S T P V Ç L U A S T I
M I R E U G K L U S H W C P
W G I S J A T A Í K S W J O
E N M U B E R S N Z R S J D
VOCÊ DEVERÁ ENCONTRAR O NOME DAS ABELHAS NATIVAS:
MIRIM
JATAÍ
GUARAIPO
MANDURI
IRAÍ
MANDAÇAIA

GLOSSÁRIO

Abelha africanizada: Raça de abelha da espécie apis mellifera que ocorre no Brasil.

Abelha melífera: Denominação popular para espécie de abelha apis mellifera.

Abelha social: Espécie de abelha que forma colônia. Dentro da colônia ocorre a divisão de tarefas com uma rainha responsável pela postura de ovos.

Abelha solitária: Espécie de abelha que vive sozinha, onde a própria fêmea realiza todas as tarefas como a construção do ninho, construção de células de cria, busca por alimentos e postura de ovos.

Abelha indígena: Denominação popular das abelhas sem ferrão que em geral advém da cultura indígena.

Abelha sem ferrão: Abelhas sociais pertencentes à tribo Meliponini, possuem o ferrão atrofiado, ou seja, que não pode ser utilizado como forma de defesa. São nativas da fauna brasileira com aproximadamente 250 espécies descritas.

Apicultura: Atividade de criação de abelhas do gênero Apis.

Apis mellifera: Nome científico da espécie de abelha conhecida no Brasil como abelha europa ou africanizada por ser uma raça híbrida entre as raças africanas e raças europeias. Possuem ferrão como forma de defesa.

ASF ou ANSF: Sigla que quer dizer Abelha Sem Ferrão ou Abelha Nativa Sem Ferrão.

Batume (Geoprópolis): Mistura de barro com própolis que é feita pelas espécies de abelha sem ferrão. É utilizado para vedar frestas da colmeia, formar paredes protetoras (térmicas) e no túnel de entradas das colônias.

Campeira (forrageira): Abelha operária que realiza atividades externas à colônia, como a coleta de pólen, néctar, resina e barro.

Célula de cria: Parte do ninho que acomoda o alimento larval para a rainha depositar os ovos e desenvolver novas abelhas.

Célula real: chamada também de realeira, é a célula de cria produzida para criação de novas abelhas da casta de rainhas.

Cera: Substância secretada por glândulas cerígenas localizadas no dorso de operárias jovens de ASF. É misturada com resinas para ser utilizada na construção dos ninhos, do invólucro, dos potes de mel e pólen, das trabéculas de sustentação e até nas entradas das colmeias.

Cerume: Mistura de cera e resina coletada nas plantas. Utilizada pelas abelhas sem ferrão para construção de ninhos e algumas espécies empregam na entrada da colmeia.

Colmeia: Estrutura física que abriga uma colônia de abelhas.

Colmeia racional: Modelo de colmeia criado para facilitar a criação e o manejo das colônias de abelhas. Pode ser constituído de diferentes materiais e modelos, alguns possuem compartimentos modulares como ninho, sobre-ninho e melgueira e outros são sem divisórias para abrigar a estrutura de uma colônia.

Colônia: Conjunto de indivíduos que vivem em sociedade. Em colônias de abelhas que se dividem em 3 castas: operárias, rainha e zangões, com funções definidas e que zelam pela manutenção da colônia.

Colônia forte: Colônia com a população de operárias elevada, ninho estruturado com diversos discos de cria e boa quantidade de alimento armazenado.

Colônia fraca: Colônia com baixa população de operárias, ou que apresenta ninho com poucas células de cria e pouca quantidade de alimento armazenado.

Corbícula: Parte da tíbia do terceiro par de pernas que é utilizado pelas operárias para o transporte do pólen, resina e barro.

Cria madura: São os favos de cria que abrigam abelhas em desenvolvimento na fase de pré-pupa até o nascimento.

Depósito de lixo: Espaço dentro da colmeia onde as operárias armazenam temporariamente os detritos.

Depósito de própolis: Aglomerado de própolis armazenado nas paredes da colmeia e na parte superior perto da tampa onde pode ter maior incidência de luz no caso de criação racional.

Disco de cria: é o mesmo que favo de cria.

Divisão ou multiplicação de colônias: Processo realizado na criação racional para a formação de novas colônias. Pode ser chamado também de divisão uma colônia jovem que passou por recente multiplicação.

Ecossistema: Sistema composto por seres vivos que inclui o conjunto de relação entre o meio que vivem e entre si.

Enxame: Conjunto de operárias e rainha.

Enxameagem ou enxameação: Processo natural de nidificação no qual as abelhas formam uma nova colônia.

Espécie nativa: Espécie natural de um determinado ecossistema ou região.

Favo de cria: Conjunto de células de cria, também é conhecido por discos de cria.

Ferrão: Ovipositor que adquiriu função de defesa nas fêmeas modificando-se em uma estrutura para injetar veneno. Defesa de algumas espécies de abelhas.

Geleia real: Substância cremosa secretada pelas glândulas mandibulares das operárias jovens. Utilizada para alimentação das larvas de operárias e machos até o terceiro dia de vida, e alimentação da rainha durante toda sua vida.

Geoprópolis: Material preparado pelas abelhas, formado pela mistura de barro e própolis.

Habitat: Área ecológica que é habitada por uma determinada espécie de animal, planta e outros organismos. O habitat é o lugar em que o organismo pode encontrar alimento, abrigo, proteção e companheiros para reprodução.

Invólucro do ninho: Estrutura que envolve os discos de cria nas colônias de algumas espécies da abelha sem ferrão. Construído com cerume, tem a função de conservar o calor e oferecer proteção às células da cria.

Larva: Estágio de desenvolvimento após a eclosão do ovo.

Manejo racional (Criação racional): É a maneira de criação por humanos.

Matriz: Na meliponicultura o termo matriz é utilizado para designar que a colônia está forte, com grande número de operárias, reserva de alimento em condições de ser multiplicada.

Mel: Substância produzida pelas abelhas sociais a partir do néctar das flores. Composto por água e açúcares.

Mel fermentado: Se a quantidade de água do mel for excessiva, as bactérias e leveduras contidas no mel encontram um ambiente propício para reprodução, com isso o mel irá fermentar. Como os méis de abelhas sem ferrão são mais líquidos, naturalmente passam pelo processo de fermentação.

Melgueira: Parte de uma colmeia racional que é utilizada para o armazenamento de mel.

Meliponário: Lugar onde são criadas as abelhas nativas sem ferrão de maneira racional.

Meliponicultor(a): Pessoa que pratica a meliponicultura.

Meliponicultura: Atividade de criação racional das abelhas nativas sem ferrão.

Meliponini: Posição na classificação taxonômica à qual pertencem as espécies de abelhas sem ferrão.

Néctar: Líquido rico em em açúcares encontrado principalmente nas flores. Após coletado pelas abelhas é enzimado e transformado em mel.

Ninho: Uma das partes da caixa (inferior) pode ser chamada de ninho por ser o módulo que internamente vai abrigar o células de cria. Nas caixas baú ou em enxames naturais, é chamado de ninho o local onde estão posicionados os discos de cria. No caso das abelhas solitárias, o ninho é composto por poucas células de cria ou até um ninho para cada célula em alguns casos.

Ninho de acolhimento ou ninho-isca: Recipiente que simule um local adequado para nova moradia das abelhas que é instalado com a finalidade de capturar uma nova colônia.

Nidificação: Construção de ninho.

Operárias: Abelhas fêmeas responsáveis por atividades dentro e fora da colmeia como produção de cera, construção de favos de cria, dos potes de mel, desidratação do néctar, limpeza, alimentação da rainha, coleta de recursos e defesa da colônia. Quando está em atividade externa pode ser chamada também de campeira ou forrageira.

Pilhagem: Também conhecido como roubo ou saque. A abelha limão é um exemplo das que vive exclusivamente do furto de outras espécies porém pode ocorrer pilhagem entre outras espécies.

Polinização: Transferência do pólen (gameta masculino) de uma flor para o estigma (estrutura feminina) da mesma flor ou de outra flor da mesma espécie. Pode ser realizada pelo vento, água ou por animais como as ASF.

Polinizador: Responsáveis pela polinização, em sua maioria são insetos, mas também participam do processo aves, como o beija-flor, e mamíferos, como os morcegos, borboletas e outros.

Própolis: Substância processada pelas abelhas a partir de resinas coletadas das plantas lenhosas. Seu uso é diverso dentro da colmeia pois serve para vedar frestas e assim impedir a entrada de luz, vento e inimigos naturais, além de funcionar como isolante térmico. É utilizado também para esterilizar todo interior da colmeia e inclusive as células de cria antes da utilização. Possui qualidades medicinais e aromatizantes.

Pólen: É encontrado nas flores, coletado e consumido pelas abelhas por ser fonte de proteínas, vitaminas, lipídios e sais minerais.

Pupa: Estágio intermediário entre a fase de larva e adulto no desenvolvimento de insetos. A pupa fica protegida por um casulo.

Rainha: Abelha fêmea com capacidade de reprodução. É responsável por colocar ovos que darão origem às operárias, machos e novas rainhas. Ocorre apenas em abelhas sociais.

Realeira: Célula de cria maior, construída pelas operárias para o desenvolvimento da nova rainha, também chamada de princesa.

Saque: Mesmo que pilhagem.

Sentinela: Operária que exerce a função de guarda e defesa da colônia.

Trigoniformes: classificação dada a um grupo de espécies de abelhas sem ferrão, cuja principal característica comum é o hábito de construir células reais para a formação de novas abelhas rainhas.

Ventrículo: Estômago particular da abelha. Onde o alimento é digerido.

Vesícula melífera: Papo utilizado para transportar néctar e água. Pode ser chamada também de vesícula nectarífera, bolsa ou papo de mel.

Zangão: Denominação utilizada para machos de abelhas.

REFERÊNCIAS

AIDAR, D. S. A mandaçaia: biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de Melipona quadrifasciata Lep. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). Sociedade Brasileira de Genética, Série monografias n° 4, 1996.

BARBIÉRI, C.; FRANCOY, T. M.. Theoretical model for interdisciplinary analysis of human activities: Meliponiculture as an activity that promotes sustainability. Ambiente & Sociedade, v. 23, 2020.

BARBOSA, J. F., ORTH, A. I. Importância da polinização biótica na produtividade de Fragaria × ananassa (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier 'Aromas' e a diversidade e abundância de abelhas em áreas de cultivo convencional e orgânico. Acta Biol. Par., Curitiba. 2020.

BARROSO, G. V. Variabilidade genética de Tetragonisca angustula (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) de duas áreas urbanizadas. Dissertação de Mestrado, Departamento de Genética e Biologia Evolutiva, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. Arquivo Brasileiro de Educação, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2016.

BATALHA FILHO, H. Distribuição geográfica, filogeografia e história evolutiva da abelha sem ferrão Melipona quadrifasciata (Hymenoptera, Apidae). Dissertação de Mestrado – Viçosa, MG, 2008.

BAZONI, M. O. Atividade antimicrobiana dos meis produzidos por Apis mellifera e abelhas sem ferrão nativas do Brasil. 2012. 129f. Tese (Doutorado em Ciências: Genética) – Programa de Pós-Graduação em Genética da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

BERTOLI J. F.; GONÇALVES, C. C.; GONÇALVES, R. B. & CARRIJO, T. F. Cartilha Agroecológica das Abelhas Solitárias. Santo André – SP, Universidade Federal do ABC, Brasil, 2019.

BORGES, F. B., BLOCHTEIN, B. Variação sazonal das condições internas de colônias de Melipona marginata obscurior Moure, no Rio Grande do Sul, Brasil. Rev. Bras. Zool. v. 23, n. 3, p. 711-715, 2006.

BPBES/REBIPP. WOLOWSKI, M.; AGOSTINI, K.; RECH, A.; VARASSIN, I.; MAUÉS, M.; FREITAS, L.; CARVALHEIRO, L. . Relatório temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil. 1ª edição, São Carlos - SP: Editora Cubo, 2019. 184 p. http://doi.org/10.4322/978-85-60064-83-0

BRAGHINI, E. C. F. Comparação das características físico-químicas do mel de abelhas africanizadas (Apis mellifera) e abelhas jataí (Tetragonisca angustula). 2013. 45f.

BRASIL. Portaria n° 665, de 03.11.2021. Institui o Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão. DOU 09.11.2021.

BRASIL. Lei 9.795, de 27.04.1999. Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. DOU 28.04.1999

CANZI, F. A. Efeito da polinização sobre a composição do café arábica (Coffea arabica L.) cru: composição centesimal, compostos bioativos e atividade antioxidante. Dissertação - Universidade Federal da Integração Latino-Americana. Foz do Iguaçu - PR, 2022.

CARVALHO-ZILSE, G. A.; SILVA, C. G. N.; ZILSE, N.; VILAS-BOAS, H. C.; SILVA, A. C.; LARAY, J. P.; KERR, W. E. . Criação de abelhas sem ferrão. ProVárzea/Ibama: Inpa, 2005.

CHAGAS, E. Observações sobre a abelha Manduri. Informativo Técnico-científico do Grupo ABENA. Edição on-line, jun. 2013.

CORBET A.S., Williams I.H., OSBORNE J. L. Bees and the polination of crops and wildflowers in the European Community. Bee World, 72, 47-49. 1991.

COSTA, C.C. de A.; OLIVEIRA, F.L. Polinização: serviços ecossistêmicos e o seu uso na agricultura. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 8, n. 3, p.1-10, 2013.

COSTANZA, R., GROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Ecological economics, 25(1), 3-15, 1998.

EMBRAPA MEIO-NORTE, O que é polinização?. Disponível em: https://www.embrapa.br/meio-norte/polinizacao#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20poliniza%C3%A7%C3%A3o%3F,p%C3%B3len%20%C3%A9%20a%20gameta%20masculino. Acesso em 30 de nov. de 2021.

EMBRAPA. PLANTAS DEPENDENTES DAS ABELHAS. Disponível em: https://www.embrapa.br/meio-ambiente/abelhas-nativas/integracao-sistemas-agricolas. Acesso em 30 de ago. de 2022.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996

FREITAS, B. M; SILVA, C. I. Agricultura e Polinizadores. Cap. 1: O papel dos polinizadores na produção agrícola no Brasil. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas - A.B.E.L.H.A. São Paulo, 2015.

FREITAS, B. M. A vida das abelhas. Craveiro & Craveiro-UFC, Fortaleza CE, 1999.

GIANNINI, T. C., CORDEIRO, G. D., FREITAS, B. M., SARAIVA, A. M., IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. The dependence of crops for pollinators and the economic value of pollination in Brazil. Journal of Economic Entomology 108:849–857. doi: 10.1093/jee/tov093. 2015.

GONÇALVES, L. S. SEM ABELHA SEM ALIMENTO: O fumacê da dengue e a morte de abelhas. https://www.semabelhasemalimento.com.br/o-fumace-da-dengue-e-a-morte-de-abelhas/ Acesso em: 19 de set. 2022.

GONZAGA, S. R.; PALUMBO, H. N. Trabalhador na meliponicultura: abelhas indígenas sem ferrão. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Administração Regional do Estado do Paraná - SENAR-PR, 2004.

GRÜTER, C.; KÄRCHER, M.H.; RATNICKS, F.L.W. The natural history of nest defence in a stingless beem tetragonisca augustula (Latreille) (Hymenoptera: Apidae), with two distinct types of entrance guards. Neotropical Entomology, v. 40, p. 55-51, 2011.

IARC, Some organophosphate insecticides and herbicides/ IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. vol. 112, Lyon, France, 2015.

JERONIMO, F. F.; VARASSIN, I. G. O que tem a ver as aves e os insetos com seu café? Revista Bioika, 7 edição. 2021. Disponível em: http://revistabioika.org/pt/o-leitor-escreve/post?id=11

KAEHLER, T. G. Forrageio de operárias de Tetragonisca fiebrigi (Apidae; Meliponini): potencial de obtenção de recursos e polinização. Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Porto Alegre, 2017.

KERR, W. E. A importância da meliponicultura para o país. Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento. n. 1, v. 3, p. 42-44, 1997.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; SILVA, A. C.; ASSIS, M. G. P. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. Parcerias Estratégicas, v. 6, n. 12, p. 20-41, 2001.

KLEIN, A. M., VAISSIÈR, B. E., CANE, J. H., STEFFAN-DEWENTER, I., CUNNINGHAM, S. A., KREMEN, C., TSCHARNTKE, T. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the royal society B: biological sciences, 274(1608), 303-313, 2007.

KIILL, L. H. P.; RIBEIRO, M. de F.; SIQUEIRA, K. M. M. de; SILVA, E. M. S. Polinização do meloeiro: biologia reprodutiva e manejo de polinizadores. Rio de Janeiro: Funbio, 2015

KULZA, R. A. Análise da estrutura populacional de Tetragonisca (Hymenoptera, Meliponini) por marcadores microssatélites e rede de interações. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Programa de PósGraduação em Genética e Melhoramento, Maringá, 2015.

LAYRARGUES, P.P.; LIMA, G.F. da C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. Ambiente e Sociedade, v. 17. São Paulo, 2014.

LEVENSON, H. K.; SHARP, A. E., TARPY, D. R. Evaluating the impact of increased pollinator habitat on bee visitation and yield metrics in soybean crops. Agriculture, Ecosystems & Environment, v. 331, p. 107901, 2022. https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.107901.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Floraa Ltda., v. 1, 2008. 384 p.

LORENZON, M. C. & MORADO, C. N. A abelha Jataí: florada visitada na Mata Atlântica. 1. ed. Rio de Janeiro: Letras e Versos Gráfica e Editora, 2014.

MALAGODI-BRAGA, K. S.; KLEINERT, A. M. P. Could Tetragonisca angustula Latreille (Apinae, Meliponini) be effective as strawberry pollinator in greenhouses?. Australian Journal of Agricultural Research, v. 55, p. 771-773, 2004.

MENEZES, C. Desafios e recomendações para o manejo e transporte de polinizadores. Cap. 1. A relação da agricultura com a atividade de criação de abelhas. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas - A.B.E.L.H.A. São Paulo, 2018.

Montagnana, P. C. Avaliação da importância de habitats secundários para a manutenção de abelhas silvestres em áreas agrícolas. 2014.

MORESCO, Alisson Roberto Campos. Análise populacional de Melipona Marginata (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) por meio de RFLP do DNA mitocondrial e microssatélites. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, USP. São Paulo, 2009.

NOCELLI, R. C., ROAT, T. C., ZACARIN, E. C. S., MALASPINA, O. Riscos de pesticidas sobre as abelhas. Semana dos Polinizadores, 3, 196-212. 2012.

NOGUEIRA-COUTO, R. H. As abelhas na manutenção da biodiversidade e geração de rendas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12, 1998, Salvador-BA. Anais... Salvador: 1998, p. 101

NOGUEIRA-NETO, P. 1953. A criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae). ed. Chácaras e Quintais, São Paulo, Brasil. 1953, p. 8

NORTON, B. Mercadoria, comodidade e moralidade: os limites da quantificação na avaliação da biodiversidade. WILSON, EO Biodiversidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 253-260, 1997.

OLIVEIRA, R., MARTINS, C. F., ZANELLA, F., SCHLINDWEIN, C. Abelhas solitárias produzem acerolas. Rio de Janeiro: Funbio, 2014.

OLIVEIRA, W. J. de S. Etnobiologia das abelhas nativas do Brasil nas etnias Kaiabi, Kayapó, Xavante e Guarani (revisão bibliográfica). 2020.

OLIVEIRA, F. F. D.,RICHERS, B. T. T., SILVA, J. R. D., FARIAS, R. C., MATOS, T. A. D. L. Guia ilustrado das abelhas" sem ferrão" das Reservas Amanã e Mamirauá, Amazonas, Brasil (Hymenoptera, Apidae, Meliponini), 2013.

PEREIRA, F. D. M.; SOUZA, B. D. A.; LOPES, M. D. R.; VIEIRA NETO, J. M. . Manejo de colônias de abelhas-sem-ferrão. Embrapa Meio-Norte-Documentos (INFOTECA-E), 2012.

PERUQUETTI, R. C. Contribuição ao estudo dos microrganismos e artrópodes associados a abelhas sem ferrão (Hymenoptera: Apidae). 2000.

PERUQUETTI, R. C.; DA SILVA, Y. C.; DRUMOND, P. M. Forídeos cleptoparasitas de abelhas-sem-ferrão: sazonalidade, distribuição espacial e atratividade de iscas de vinagre. Embrapa Acre-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2012.

PRONÍ, E. A. Biodiversidade de abelhas indígenas sem ferrão (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) na bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil. Arq. ciênc. vet. zool. UNIPAR, 2000.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das Correntes em educação ambiental. In: M. SATO; I. C. M. CARVALHO (org.). Educação Ambiental. Porto Alegre: Artmed. 2005

SANTANA, W. C. et al. Abelha Iratim (Lestrimelitta limao Smith: Apidae, Meliponinae), realmente é danosa às populações de abelhas. Necessita ser eliminada. 2-12, 2004.

SANTOS, A. B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. Natureza online, v. 8, n. 3, p. 103-106, 2010.

SANTOS, R. M. D. S. Contribuição à elaboração de um guia das abelhas nativas do Brasil. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal - PB, 220 p., 2016.

SILVA, L. E. B. Interação ecológica entre Scotocryptus (Coleoptera, Leiodidae) e duas espécies de Melipona (Hymenoptera, Apidae). 2019. 21 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2019.

SILVA, R. A.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; COSTA, J. M. C. Composição e propriedades terapêuticas do mel de abelha. Alim. Nutr., v. 17, n. 1, p. 113-120, jan/mar, 2006.

SILVA, M. C. F. . Abelhas nativas e educação ambiental: uma sequência didática interdisciplinar na formação do discente em agropecuária. 2021b.

SILVA, R. DO C. M.; TORRE, P. A. D.; MATOS, J. DE C. O uso incorreto do inseticida fipronil e sua influência na morte das abelhas no sul do Brasil. Revista Processando o Saber, v. 13, p. 93-110, 9 jun. 2021a.

SOUZA, L. D.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A; PINTO, M. S. C. As abelhas como agentes polinizadores. REDVET. Revista eletrônica de Veterinária, v. 8, n. 3, p. 1-7, 2007.

SCHWARTZ-FILHO, D. L.; LAROCA, S.; MALKOWSKI, S. R. . Abelhas - Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Instituto Ambiental do Paraná - Secretaria de Estado do Meio Ambiente – Governo do Estado do Paraná, 2004. Disponível em: https://www.conexaoambiental.pr.gov.br/Pagina/Livro-Vermelhoda-Fauna-Ameacada-no-Estado-do-Parana-0

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. . Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira. 2002.

VILLAS-BÔAS, J. . Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral dos Produtos das Abelhas Nativas Sem Ferrão. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). 2a edição. Brasil, 2018.

THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI A. P. B. W.. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas.

EMBRAPA - Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária, Documentos n° 57, 2000. ISSN 0104-9046

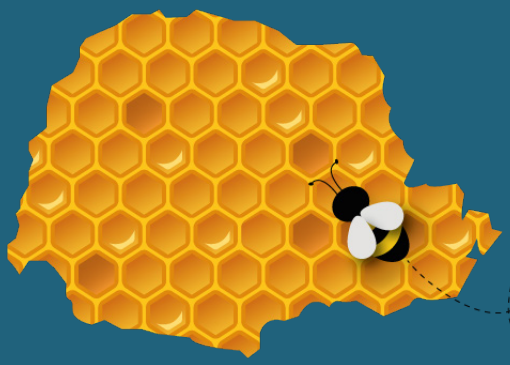
WITTER, S.; NUNES-SILVA, P. . Manual de boas práticas para o manejo e conservação de abelhas nativas (meliponíneos). Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, v. 1014, p. 144, 2014.

WOLOWSKI, M.; AGOSTINI, K.; RECH, A. R.; VARASSIN, I. G.; MAUÉS, M.; FREITAS, L.; & SILVA, C. D. . Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil. Editora Cubo, São Carlos, 2019.

ZUBEN, L. G. V.. Determinantes bionômicos e eco-químicos do cleptoparasitismo de Lestrimelitta limao Smith 1863 (Hymenoptera: Apidae, Meliponini). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2012.



Foto: Denis Ferreira Netto



POLINIZA PARANÁ

INSTITUTO ÁGUA E TERRA

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO