



MELIPONICULTURA



O produtor pergunta, a Embrapa responde

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas



O produtor pergunta, a Embrapa responde

Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura e Pecuária*



O produtor pergunta, a Embrapa responde

*Patrícia Maria Drumond
Gislene Almeida Carvalho-Zilse
Sídia Witter
Rogério Marcos de Oliveira Alves
Murilo Sérgio Drummond*

Editores técnicos

Embrapa
*Brasília, DF
2024*

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, nº 5.650, Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 001 CEP 64008-780 Teresina, PI
Fone: (86) 3198-0500
www.embrapa.br/meio-norte
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Responsável pelo conteúdo

Embrapa Meio-Norte

Comitê Local de Publicações

Presidente

Braz Henrique Nunes Rodrigues

Secretário-executivo

Jeudys Araujo de Oliveira

Membros

Lígia Maria Rolim Bandeira

Orlane da Silva Maia

Maria Eugênia Ribeiro

Kaesel Jackson Damasceno e Silva

Ana Lúcia Horta Barreto

Jose Oscar Lustosa de Oliveira Junior

Marcos Emanuel da Costa Veloso

Flávio Favaro Blanco

Francisco de Brito Melo

Izabella Cabral Hassum

Tania Maria Leal

Francisco das Chagas Monteiro

Jose Alves da Silva Cama

Embrapa

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
www.embrapa.br

Responsável pela edição

Embrapa, Superintendência de Comunicação

Coordenação editorial

Daniel Nascimento Medeiros

Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial

Cristiane Pereira de Assis

Revisão de texto

Ana Maranhão

Everaldo Correia da Silva Filho

Normalização bibliográfica

Márcia Maria Pereira de Souza

Rejane Maria de Oliveira Cechinel Darós

(CRB-1/2913)

Projeto gráfico da coleção

Mayara Rosa Carneiro

Editoração eletrônica

Júlio César da Silva Delfino

Arte-final da capa

Júlio César da Silva Delfino

Foto da capa

Luiz Elson de Araujo Fontenele

Ilustrações

Ana Lúcia Szerman

1ª edição

Publicação digital (2024): PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa, Superintendência de Comunicação

Meliponicultura : o produtor pergunta, a Embrapa responde / Patrícia Maria Drummond ... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2024.

PDF (222 p.) : il. color. – (Coleção 500 perguntas 500 respostas)

ISBN 978-65-89957-74-4

1. Abelha indígena. 2. Abelha-sem-ferrão. 3. Polinização. 4. Manejo. 5. Pragas. I. Drummond, Patrícia Maria. II. Carvalho-Zilse, Gislene Almeida. III. Witter, Sídia. IV. Alves, Rogério Marcos de Oliveira. V. Drummond, Murilo Sérgio. VI. Embrapa Meio-Norte. VII. Coleção.

CDD (21. ed.) 631.874

Márcia Maria Pereira de Souza (CRB-1/1441)

© 2024 Embrapa

Editores técnicos

Patrícia Maria Drumond

Bióloga, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Gislene Almeida Carvalho-Zilse

Bióloga, doutora em Genética, pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM

Sídia Witter

Bióloga, doutora em Zoologia, pesquisadora da Secretaria de Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS

Rogério Marcos de Oliveira Alves

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, pesquisador aposentado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, responsável técnico do Meliponário Quaapab, Salvador, BA

Murilo Sergio Drummond

Biólogo, doutor em Genética, pesquisador aposentado da Universidade Federal do Maranhão, vice-presidente do Instituto Abelhas Nativas, Sete Lagoas, MG

Autores

Airton Leôncio Dutra da Silva

Médico-veterinário, auditor fiscal federal agropecuário da Superintendência Federal de Agricultura do Piauí, Teresina, PI

Ana Lúcia Horta Barreto

Química, doutora em Bioquímica, pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Ayrton Vollet Neto

Biólogo, doutor em Entomologia, coordenador de projetos da Amazon Conservation Team, Manaus, AM

Bruno de Almeida Souza

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Carlos Adriano Ojeda Salles

Biólogo, ex-bolsista do Laboratório de Apicultura da Embrapa Pantanal, professor coordenador de Práticas Inovadoras na Escola Estadual Maria Leite, Corumbá, MS

Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA

Carmen Sílvia Soares Pires

Bióloga, doutora em Biologia, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

Cristiane Krug

Bióloga, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

Cristiano Menezes

Biólogo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Daniel de Paiva Silva

Biólogo, doutor em Ecologia e Evolução, pesquisador do Instituto Federal Goiano, Urutaí, GO

Daniel Santiago Pereira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Décio Luiz Gazzoni

Engenheiro-agrônomo, mestre em Entomologia, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Denise Araujo Alves

Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora da Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP

Érica Weinstein Teixeira

Zootecnista, doutora em Entomologia, pesquisadora do Instituto Biológico/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Pindamonhangaba, SP

Fábيا de Mello Pereira

Engenheira-agrônoma, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Fábio Silva Macêdo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Diretoria-Executiva de Pesquisa e Inovação da Embrapa, Brasília, DF

Favizia Freitas de Oliveira

Bióloga, doutora em Entomologia, pesquisadora da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA

Gerlan Vieira de Sousa

Médico-veterinário, fiscal estadual agropecuário da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Piauí, Teresina, PI

Gislene Almeida Carvalho-Zilse

Bióloga, doutora em Genética, pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM

Guilherme Schnell e Schühli

Biólogo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

João Paulo de Holanda-Neto

Engenheiro-agrônomo, doutor em Biologia, pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Crateús, CE

João Ricardo Ferreira de Lima

Economista, doutor em Economia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Kátia Sampaio Malagodi-Braga

Bióloga, doutora em Ciências, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Luís Fernando Wolff

Engenheiro-agrônomo, doutor em Recursos Naturais e Gestão Sustentável, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Marcelo Garcia

Biólogo, analista ambiental do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas, Manaus, AM

Márcia de Fátima Ribeiro

Bióloga, doutora em Ecologia, Fisiologia e Comportamento de Abelhas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Márcia Motta Maués

Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Maria Cristina Gaglianone

Bióloga, doutora em Entomologia, pesquisadora da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ

Maria Cristina Marcucci

Química, doutora em Ciências, pesquisadora da Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, SP

Maria Teresa do Rêgo Lopes

Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Osmar Malaspina

Biólogo, doutor em Biologia, pesquisador da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP

Patrícia Maria Drumond

Bióloga, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Rafael Narciso Meirelles

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, São Luiz Gonzaga, RS

Ricardo Costa Rodrigues de Camargo

Biólogo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Robério dos Santos Sobrera

Zootecnista, analista da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Roberta Cornélio Ferreira Nocelli

Bióloga, doutora em Biologia, pesquisadora da Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP

Rodrigo Lopes de Almeida

Zootecnista, doutor em Zootecnia, auditor fiscal federal agropecuário do Ministério da Agricultura e Pecuária, Brasília, DF

Rodrigo Souza Santos

Biólogo, doutor em Entomologia Agrícola, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

Rogério Marcos de Oliveira Alves

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, pesquisador aposentado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, responsável técnico do Meliponário Quaapab, Salvador, BA

Sídia Witter

Bióloga, doutora em Zoologia, pesquisadora da Secretaria de Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS

Vanderlei Doniseti Acassio dos Reis

Engenheiro-agrônomo, mestre em Entomologia, estudante de doutorado da Universidade de São Paulo, pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

Apresentação

Este livro contém informações sobre a atividade de criação de abelhas-nativas-sem-ferrão, conhecida como meliponicultura. Perguntas sobre o tema foram formuladas a partir de dúvidas enviadas à Embrapa. Ao todo, 43 profissionais, de diferentes regiões brasileiras, dedicaram-se à elaboração de respostas, as quais foram distribuídas em 20 capítulos. O objetivo era gerar uma publicação de fácil leitura, entendimento e uso a partir da literatura disponível.

Espera-se ainda estimular a inovação e a geração de novos negócios em uma atividade milenar, de importância social e cultural. A meliponicultura representa, também, oportunidade de mudanças em alguns modelos de uso da terra, uma vez que as abelhas-nativas-sem-ferrão, responsáveis pela polinização que leva à produção de frutos e sementes em várias plantas, são sensíveis à agrotóxicos e outros agentes estressores.

Adicionalmente, a meliponicultura pode contribuir com a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Para isso, a implantação dessa atividade deve ser realizada de forma responsável, apoiada em um arcabouço regulatório justo, que considere suas características regionais e seus inúmeros potenciais.

Esta é uma publicação dinâmica, que poderá ser revista e atualizada à medida que novos estudos surgirem. Caso o leitor tenha mais alguma pergunta relacionada ao tema tratado neste livro da coleção, pode entrar em contato com o Serviço de Atendimento ao Cidadão da Embrapa (www.embrapa.br/fale-conosco/sac). E, para conhecer outros títulos já lançados na coleção, pode acessar o site da Coleção 500 Perguntas 500 Respostas (www.embrapa.br/mais500p500r).

Anísio Ferreira Lima Neto
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

Sumário

Introdução	15
1 Aspectos gerais	17
2 Colônias, ninhos, colmeias e cortiços	29
3 Composição das colônias	39
4 Biologia reprodutiva	49
5 Polinização e polinizadores	57
6 Vegetação e meliponicultura.....	67
7 Agentes estressores	75
8 Pragas e doenças	85
9 Caixas padronizadas	97
10 Instalação e povoamento do meliponário	105
11 Multiplicação de colônias.....	117
12 Manejo do meliponário	129
13 Alimentação complementar	141
14 Mel	157
15 Identidade e padrão do mel	165

16	Boas práticas de extração e beneficiamento do mel.....	173
17	Danos causados pelas abelhas-sem-ferrão	183
18	Custos e viabilidade econômica da meliponicultura comercial	193
19	Legislação ambiental	201
20	Outros aspectos regulatórios	213

Introdução

A meliponicultura ou criação de abelhas-nativas-sem-ferrão vem ganhando destaque nas mídias e na vida das famílias. Os objetivos de sua criação são os mais diversificados, e envolvem lazer, conservação, pesquisa, fonte de renda, polinização e uso medicinal, entre outros.

Independentemente dos objetivos, o êxito na meliponicultura requer a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas que garantam a sobrevivência e o bem-estar das abelhas, assim como a qualidade e segurança dos produtos e serviços obtidos. Há de se observar ainda as normativas estabelecidas pelos órgãos governamentais, bem como as exigências do mercado consumidor.

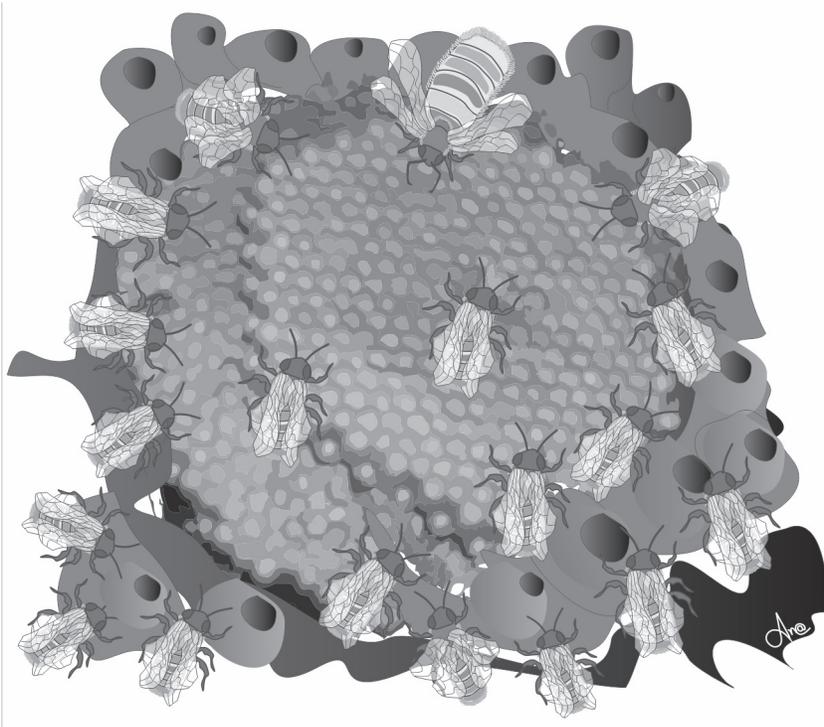
Tais cuidados irão contribuir com a conservação das, aproximadamente, 250 espécies de abelhas-nativas-sem-ferrão, que ocorrem no Brasil. A conservação dessas espécies pode incrementar a bioeconomia local com o seu aproveitamento em iniciativas capazes de conciliar educação ambiental, desenvolvimento socioeconômico e manutenção de ecossistemas saudáveis e resilientes.

Para que a meliponicultura torne-se, de fato, um bom exemplo de uso sustentável da biodiversidade, vários aspectos devem ser considerados. Entre estes, destacam-se os abordados nesta publicação: arquitetura dos ninhos e funcionamento das colônias (Capítulos 1 a 4); interações abelha-planta (Capítulos 5 e 6); ameaças à sobrevivência das abelhas (Capítulos 7 e 8); criação técnica (Capítulos 9 a 13); características, identidade, extração e beneficiamento do mel (Capítulos 14 a 16); comportamento como praga agrícola (Capítulo 17); indicadores econômicos (Capítulo 18); e aspectos regulatórios (Capítulos 19 e 20).

Que a leitura deste livro seja útil e fonte de inspiração a todos os leitores, dos mais experientes aos iniciantes, curiosos por conhecerem um pouco mais sobre as abelhas-nativas-sem-ferrão.

1

Aspectos gerais



*Vanderlei Doniseti Acastio dos Reis
Carlos Adriano Ojeda Salles
Favízia Freitas de Oliveira*

1 O que é meliponicultura?

É a atividade de criação de abelhas-nativas-sem-ferrão, segundo a Resolução MMA/Conama nº 496, de 19 de agosto de 2020. Pode ser realizada em locais fixos ou de forma móvel ao longo do ano (meliponicultura migratória), a depender das espécies a serem manejadas. Essa é uma atividade de utilidade pública, de interesse de vários segmentos da sociedade, como na agricultura familiar e na empresarial, no paisagismo, na educação ambiental, no meio técnico-científico, etc.

2 O que são abelhas-nativas-sem-ferrão?

São abelhas da tribo Meliponini, que possuem ferrão atrofiado e hábito social, de acordo com a Resolução MMA/Conama nº 496, de 19 de agosto de 2020. São também conhecidas como abelhas-indígenas-sem-ferrão ou simplesmente abelhas-sem-ferrão, termo utilizado daqui em diante nesta publicação.

3 O que é criação racional de abelhas-sem-ferrão?

Alguns autores denominam “criação racional” a criação técnica dessas abelhas, ou seja, o oposto ao extrativismo predatório, que pode destruir as colônias de abelhas na obtenção de mel, pólen ou demais produtos desses insetos. Outros autores, todavia, preferem evitar a palavra “racional”, pois se pode entender que há criação “irracional”, desvinculada de raciocínio. Sugere-se, nesse caso, a substituição do termo “criação racional” por “criação técnica”. Não há, portanto, consenso sobre essa questão, colocada nesta publicação somente a título de informação.

4 O que é Meliponini?

É a nomenclatura científica atualmente utilizada para se referir às abelhas-sem-ferrão. Essas abelhas constituem um grupo monofilético

(todas descendentes de um único ancestral comum) nominado como tribo Meliponini, pertencente à família Apidae e à subfamília Apinae. Popularmente, as abelhas-sem-ferrão continuam sendo chamadas de “meliponídeos” ou “meliponíneos”. Outras classificações podem ser adotadas, dependendo da referência bibliográfica consultada e do(s) autor(es) estudado(s).

5 Qual a diferença entre meliponicultura e apicultura?

O termo apicultura significa criação de abelhas, mas é normalmente utilizado para denominar criação de abelhas-com-ferrão do gênero *Apis*. No Brasil, as abelhas-com-ferrão são representadas pelas abelhas africanizadas, poli-híbrido resultante de cruzamentos de diferentes subespécies europeias da abelha *Apis mellifera* com a abelha africana *A. mellifera scutellata*. Já o termo meliponicultura é o mais utilizado, atualmente, para denominar a criação das abelhas-sem-ferrão.

6 O que é meliponicultor?

É o criador de abelhas-sem-ferrão.

7 O que é meliponário?

É o local destinado à criação de abelhas-sem-ferrão, composto de um conjunto de colônias alojadas em colmeias especialmente preparadas para o manejo e manutenção dessas espécies. Pode ser em uma chácara, fazenda ou área específica no meio da mata. O jardim de uma casa ou a varanda de um apartamento podem, também, ser considerados meliponários.

8 O que é meliponicultura migratória?

É uma modalidade de criação na qual se deslocam as colmeias povoadas para diferentes localidades. Com isso, buscam-se,

geralmente, áreas com maior disponibilidade de florada, tanto para melhores condições produtivas como para prestarem serviços de polinização.

9 Quantas espécies de abelhas-sem-ferrão existem?

Dados recentes apontam a existência de uma apifauna mundial de Meliponini em torno de 550 espécies identificadas. Estimativas, entretanto, apontam um total de cerca de 800 espécies de abelhas-sem-ferrão, distribuídas nas zonas tropicais e subtropicais do globo (Região Pantropical). No Brasil, há em torno de 250 espécies catalogadas.

10 Como identificar as espécies de abelhas-sem-ferrão?

Apesar da disponibilidade de catálogos e de listas de espécies nas mídias em geral, a identificação nem sempre é uma tarefa simples, em decorrência da elevada diversidade de abelhas-sem-ferrão, da semelhança entre algumas espécies e da ausência ou escassez de informações. Por isso, recomenda-se a remessa de amostras de abelhas para especialistas, conhecidos como taxonomistas. Em linhas gerais, cabe ao taxonomista descrever, identificar e classificar os seres vivos.

11 Como o nome científico das espécies é escrito?

- O nome científico é, geralmente, escrito em latim ou grego, podendo, também, ser utilizado termos latinizados (que seguem a forma ou inflexão da língua latina).
- Todo nome científico deve ser composto por, pelo menos, duas palavras (*Tetragonisca angustula*).
- A primeira palavra do nome científico se refere ao gênero e deve ser grafada com a primeira letra em maiúsculo, como em *Tetragonisca*.

- A segunda palavra do nome científico, conhecida como epíteto, caracteriza a espécie.
- O epíteto pode ser uma peculiaridade da espécie, uma homenagem ao cientista ou uma referência ao seu local de origem (*Melipona capixaba*, por exemplo, refere-se à uma espécie restrita ao estado do Espírito Santo).
- Os nomes científicos devem ser grafados, preferencialmente, em itálico (*Melipona capixaba*).
- Quando manuscritos, ou quando a escrita em itálico não estiver disponível, os nomes científicos devem ser sublinhados (Melipona capixaba).
- Se o mesmo nome científico for escrito mais de uma vez em um mesmo documento, a partir da segunda vez, pode-se abreviar o gênero. Nesse caso, em vez de *Melipona capixaba*, pode-se escrever somente *M. capixaba*.
- A abreviatura sp. é usada quando não se conhece o nome da espécie ou quando não interessa explicitá-la (*Plebeia* sp.).
- A abreviatura spp. indica “várias espécies”. Nesse caso, *Trigona* spp. significa mais de uma espécie do gênero *Trigona*.

12

Quais informações complementares devem ser observadas na redação de nomes científicos?

- Quando existe subgênero, o seu nome deve ser escrito depois do nome do gênero, entre parênteses e com a inicial maiúscula: *Melipona (Eomelipona) asilvai*.
- Quando existe subespécie, o seu nome deve ser escrito depois do nome da espécie, sempre com a inicial minúscula, como em *Melipona quadrifasciata anthidioides*.
- Se houver subgênero e subespécie, ambos devem ser citados: *Melipona (Melipona) quadrifasciata anthidioides*.
- A primeira referência a uma espécie deve ser seguida do sobrenome do cientista que primeiro publicou a sua descrição, seguida do ano de publicação: *Melipona (Michmelia) capixaba* Moure e Camargo, 1994.

- Quando o nome do cientista e a data de publicação são apresentados entre parênteses, significa que houve alguma alteração no nome científico, ou seja, a espécie foi descrita originalmente em um gênero diferente do qual é posicionada na atualidade. Por exemplo, a abelha iratim, *Lestrimelitta limao* (Smith, 1863), foi descrita originalmente como *Trigona limao*.
- Alterações nos nomes científicos acontecem, principalmente, com as espécies descritas nos primórdios dos estudos em taxonomia de abelhas, entre 1700 e 1940. Naquele período, só existiam basicamente três gêneros (*Apis*, *Melipona* e *Trigona*), e todas as espécies de abelhas conhecidas eram posicionadas em um desses três gêneros. À medida que os estudos em taxonomia avançaram, diversos novos gêneros foram sendo descritos para posicionar corretamente as espécies anteriormente descritas e as novas espécies.

13 Como pronunciar corretamente a palavra *Melipona*?

Melipona é uma palavra de origem grega (méli = mel e pónos = trabalho) e deve ser pronunciada como se tivesse um acento agudo na sílaba “li” /Melípona/.

14 O que são nomes comuns ou populares?

São nomes utilizados popularmente para a designação de uma espécie. Um exemplo é a abelha *Tetragonisca angustula*, com ampla distribuição geográfica no Brasil e vários nomes comuns, como jataí, jati, jatei, alemãozinho, mirim e mosquitinho. Outro exemplo é o nome uruçú, utilizado para identificar diferentes espécies do gênero *Melipona*, como *Melipona capixaba*, *M. rufiventris*, *M. scutellaris*, *M. seminigra* e *M. quinquefasciata*, entre outras.

15

Quais as vantagens de utilização dos nomes científicos sobre os comuns?

Os nomes científicos seguem padronização internacional e, portanto, são aceitos em todos os idiomas. Dessa forma, cada nome científico se aplica apenas a uma espécie. Nesse caso, cada espécie possui apenas um único nome científico, embora possa ter vários nomes comuns, que variam conforme a região de ocorrência.

16

Quais espécies de abelhas-sem-ferrão são mais importantes?

Depende do que está sendo considerado. Em princípio, todas as espécies de abelhas são importantes, dada à sua relevância ecológica, como na polinização de diversas espécies de plantas nas diferentes regiões do mundo.

17

Quais as espécies mais criadas no Brasil?

Como a criação de abelhas-sem-ferrão é, na grande maioria dos casos, informal, não existem listas oficiais. Há, todavia, algumas tentativas feitas por alguns autores.

18

Quais as espécies mais frequentemente criadas nas regiões Norte e Nordeste?

Região Norte: jupará, jandaíra, jandaíra-preta (*Melipona compressipes* e *Melipona interrupta*), tiúba, urucu-cinzenta (*Melipona fasciculata*), urucu-boca-de-renda, jandaíra-amarela (*Melipona seminigra merrillae*).

Região Nordeste: munduri, rajada (*Melipona asilvai*), tiúba (*Melipona fasciculata*), mandaçaia (*Melipona quadrifasciata anthidioides*), mandaçaia (*Melipona mandacaia*), urucu, urucu-nordestina, urucu-verdadeira (*Melipona scutellaris*), jandaíra, urucu

(*Melipona subnitida*), monduri (*Melipona mondury*), mirim (*Plebeia flavocincta*), jataí (*Tetragonisca angustula*), tubiba (*Scaptotrigona tubiba*).

19

Quais as espécies mais frequentemente criadas nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul?

Região Centro-Oeste: mandaçaia (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata*), urucu-amarela, urucu-do-planalto, tujuba (*Melipona rufiventris*), urucu (*Melipona seminigra*), mandaguari (*Scaptotrigona postica*) e jataí (*Tetragonisca angustula*).

Região Sudeste: guarupu, guaraipo (*Melipona bicolor*), mandaçaia (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata*), urucu-amarela, urucu-do-planalto, tujuba (*Melipona rufiventris*), irai (*Nannotrigona testaceicornis*), mirim (*Plebeia droryana*), jataí (*Tetragonisca angustula*).

Região Sul: borá (*Tetragona clavipes*), guaraipo (*Melipona bicolor schencki*), mandaçaia (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata*), monduri (*Melipona mondury*), manduri (*Melipona torrida*), jataí (*Tetragonisca angustula*), tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*), tubiba (*Scaptotrigona tubiba*), canudo (*Scaptotrigona depilis*), mirins de modo geral (*Plebeia droryana*, *Plebeia emerina*, *Plebeia meridionalis*, *Plebeia nigriceps*, *Plebeia remota*, *Plebeia saiqui*), jataí (*Tetragonisca fiebrigi*).

20

Quais estratégias de defesa são empregadas pelas abelhas-sem-ferrão?

A principal estratégia de defesa é a estrutura do ninho, que é construído de forma camuflada ou em locais de difícil acesso (ocos em madeira, cavidades no solo, ninhos abandonados de outros animais, frestas de rochas, entre outros). Além disso, as abelhas utilizam resina vegetal, barro, argila e outros materiais para fechar as frestas do ninho.

Algumas espécies, como a irai (*Nannotrigona testaceicornis*) e a marmelada (*Frieseomelitta* spp.), fecham a entrada do ninho à noite ou quando se sentem ameaçadas.

21 Que outras estratégias são utilizadas na defesa do ninho?

- As espécies do gênero *Oxytrigona*, conhecidas por tataíra ou caga-fogo, por exemplo, liberam sobre o invasor uma substância composta por ácido fórmico e outros componentes, produzida em suas glândulas mandibulares, causando ferimentos por queimaduras químicas.
- Algumas espécies, como as abelhas enrola-cabelo ou torce-cabelo (*Trigona* spp.), se enrolam nos pelos ou cabelos do intruso, grudando resinas e mordiscando fortemente com suas mandíbulas, enquanto outras fazem uma revoadada ao redor do invasor, podendo penetrar nas orelhas, ouvidos, narinas e boca.
- Outras abelhas, como mirins (*Plebeia* spp.) e jataís (*Tetragonisca* spp.), depositam pelotas de resina vegetal no corpo de formigas e outros invasores.
- De maneira geral, há, quase sempre abelhas que voam ao redor do intruso, podendo mordiscá-lo ou agarrá-lo com suas mandíbulas. Em alguns casos, tais conflitos resultam na morte das abelhas envolvidas.

22 O que é simbiose?

É um tipo de interação entre organismos de espécies diferentes, resultando em benefícios para todas as espécies envolvidas. Recentemente, foi relatada a simbiose entre a abelha-canudo (*Scaptotrigona depilis*) e fungos que crescem no interior das células de crias. Nesse estudo, verificou-se que esses microrganismos são parte essencial da dieta das larvas, pois sem eles não completam seu desenvolvimento e morrem. Há, também,

na literatura, descrição da relação mutualística entre a abelha-sem-ferrão *Schwarzula coccidophila* (nome comum desconhecido) com cochonilhas (*Cryptostigma*, Coccidae), das quais as abelhas obtêm cera e substâncias açucaradas.

23

Por que as abelhas-sem-ferrão são consideradas insetos eussociais ou verdadeiramente sociais?

Porque apresentam castas (rainhas e operárias), sobreposição de gerações em uma mesma colônia (rainhas, operárias e machos convivem com filhas/filhos e irmãs/irmãos de diferentes idades), cooperação nos cuidados com a cria, divisão de trabalho e polietismo etário (as funções desenvolvidas pelas abelhas são de acordo com sua idade, mudando à proporção que envelhecem). Nesse grupo de abelhas, a rainha não consegue fundar o ninho sozinha. As abelhas eussociais representam em torno de 5% do total de espécies, uma vez que a grande maioria das abelhas é solitária (sem cooperação entre fêmeas da mesma geração e, na maioria das vezes, as fêmeas morrem antes de sua prole nascer).

24

Por que as abelhas-sem-ferrão são consideradas insetos holometábolos ou holometabólicos?

Porque apresentam metamorfose (transformação corporal) completa. Do ovo, eclode uma larva, que é o estágio em que a abelha ainda não possui as estruturas corporais do adulto, como asas e pernas. A larva então passa pelos estágios de pré-pupa (fim da fase de alimentação e início da formação das estruturas corporais) e pupa (estruturas corporais definidas, mudança de coloração e desenvolvimento de pelos), antes de transformar-se no adulto. Quando adultas, as abelhas recém-emergidas, também chamadas de tenerais, são despigmentadas. A cor vai-se consolidando com o passar do tempo. Nesse caso, as abelhas adultas passam somente por mudanças na coloração.

25 Qual o tempo de desenvolvimento do ovo ao adulto?

De modo geral, a abelha adulta emerge da célula em, aproximadamente, 40 a 52 dias após a rainha pôr o ovo ou óvulo. Esse período varia entre as espécies e pode ser influenciado pelas condições climáticas e gerais da colônia, especialmente, disponibilidade de alimento.

26 Qual a importância da água para as abelhas-sem-ferrão?

Similar ao que ocorre com os demais seres vivos, as abelhas-sem-ferrão necessitam de água para as atividades metabólicas básicas à sua sobrevivência. Além disso, a água é, também, usada para baixar a temperatura da colônia em épocas de muito calor. Por isso, é importante que o meliponário esteja próximo de uma fonte natural ou artificial de água limpa.

27 De onde as abelhas obtêm energia quando estão fora de seus ninhos?

As abelhas-sem-ferrão transportam em seus papos ou vesículas melíferas certa quantidade de mel ou néctar suficiente para ir e voltar do voo de forrageamento ou para qualquer outro tipo de atividade que estejam desenvolvendo fora de seus ninhos. Essas abelhas ingerem parte do material transportado, obtendo-se assim a energia necessária à realização das atividades externas.

28 O que é néctar?

É uma solução açucarada, secretada por estruturas florais e/ou extraflorais das plantas. Essa solução é rica em açúcares (carboidratos) e contém, também, lipídios, aminoácidos, proteínas, fenóis, alcaloides, entre outras substâncias. A composição e concentração do néctar variam em função da espécie e da idade da planta, das condições

ambientais, dentre outros fatores. O mel, alimento fonte de energia para as abelhas, é produzido por esses insetos a partir do néctar.

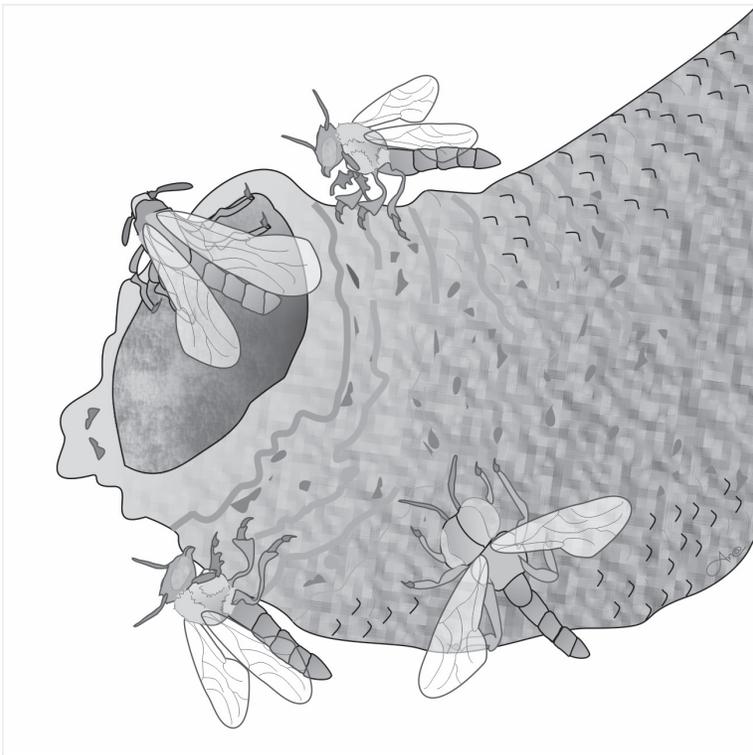
29 O que é pólen?

É a estrutura das plantas que carrega o gameta masculino responsável pela fecundação das flores. É um grão com dimensão reduzida, presente aos milhares nas anteras das flores de plantas que produzem frutos (as angiospermas, como as macieiras) e das que não produzem frutos (as gimnospermas, como os pinheiros). Nos ninhos das abelhas, o pólen passa por um processo de fermentação dentro dos potes utilizados no armazenamento de alimento. Em termos nutricionais, o pólen é a principal fonte de proteínas, lipídios, vitaminas e minerais para as abelhas em geral. Sua composição química depende da espécie, idade e condição nutricional da planta, bem como das condições ambientais onde ocorrem.

30 O que é pólen meliponícola, samora, saburá, borá ou samburá?

São alguns dos termos utilizados para denominar o pólen fermentado encontrado dentro dos potes, nos ninhos das abelhas-sem-ferrão. O pólen coletado nas flores é misturado com secreções glandulares e néctar, desencadeando a fermentação láctica. Com esse processo, o pólen passa por modificações em sua aparência, consistência e composição química, dando origem ao pólen meliponícola.

2 Colônias, ninhos, colmeias e cortiços



*Guilherme Schnell e Schühli
Luís Fernando Wolff
Kátia Sampaio Malagodi-Braga*

31 O que são colônias?

Colônias são agrupamentos de abelhas aparentadas, formados por indivíduos da mesma espécie. Esses indivíduos ficam alojados em ninhos, de forma definitiva ou provisória, incluindo as formas adultas, bem como as formas imaturas como ovos, larvas, pré-pupas e pupas.

32 Quanto tempo vive uma colônia?

Embora haja pouca informação sobre o assunto, há registros de colônias de abelhas-sem-ferrão que viveram por mais de 20 anos. Em condições ambientais favoráveis, uma colônia é, em princípio, perene. As abelhas são continuamente substituídas, à medida que envelhecem e morrem, mas a colônia permanece.

33 O que é ninho?

É o conjunto de estruturas construídas pelas abelhas, em determinado local, as quais fornecem as condições necessárias para o desenvolvimento da colônia.

34 Onde encontrar ninhos de abelhas-sem-ferrão?

Algumas espécies dependem de cavidades preexistentes, logo, seus ninhos serão encontrados dentro de ocos em troncos de árvores vivas ou mortas, em frestas de rochas, cupinzeiros ou formigueiros abandonados ou ainda ativos, cavidades no solo e mesmo em diversas estruturas artificiais, como muros, paredes, túmulos, vasos. Um número menor de espécies, como as irapuás (*Trigona spinipes*), não depende de cavidades e podem construir ninhos externos apoiados em ramos, troncos e paredes.

35 O que são colmeias?

São habitações artificiais. Há diferentes modelos de colmeias, construídas em uma única peça ou, mais comumente, em diferentes partes, alças ou módulos intercambiáveis. Em algumas regiões, quando se trata das abelhas-sem-ferrão, é mais comum o uso do termo caixa “racional”. Alguns autores sugerem ainda o uso do termo caixas padronizadas.

36 O que são cortiços?

São habitações naturais, como partes de troncos de árvores, torrões de solo, ou até mesmo artificiais, como garrafas, bules, porongos, cabaças, entre outros, povoadas por uma determinada espécie de abelha. Os cortiços são, também, conhecidos como caixas caboclas ou abelheiras. Os materiais e técnicas de fabricação dos cortiços são repassados de geração em geração na sua região de origem. São utilizadas em várias regiões do mundo, possuindo, portanto, elevado valor cultural e social.

37 O que é própolis?

É o produto oriundo de substâncias resinosas, gomosas e balsâmicas, colhidas pelas abelhas de brotos, flores e exsudados de plantas, nas quais as abelhas acrescentam secreções salivares, cera e pólen para elaboração final do produto, segundo a Instrução Normativa Mapa/SDA nº 3, de 19 de janeiro de 2001. Essa substância possui propriedades antibacterianas, antifúngicas e antioxidantes, sendo utilizada pelas abelhas na construção do ninho, vedação, isolamento e até mesmo na proteção ativa contra invasores. A coleta da resina é, normalmente, feita em plantas que sofreram algum tipo de injúria, causadas ou não pelas abelhas.

38 O que é geoprópolis?

É o nome dado à mistura de própolis e barro (ou argila) feita pelas abelhas. É usada na construção e calafetação do ninho de algumas espécies de abelhas-sem-ferrão, como as do gênero *Melipona*, bem como em todas aquelas que instalam suas colônias no solo. Pode compor o batume ou outras estruturas dos ninhos, como a sua entrada. Dependendo da espécie, pode conter outros materiais associados, como sementes, restos vegetais ou até mesmo excremento de vertebrados.

39 O que é batume?

É uma estrutura feita de geoprópolis, utilizada na delimitação da porção superior e inferior dos ninhos, como se fossem paredes divisórias. Não é encontrada em todas as espécies de meliponíneos, sendo mais comum nas espécies do gênero *Melipona*. Proporciona proteção mecânica, hidrostática e térmica, e pode apresentar pequenos canais ou orifícios que servem à passagem de ar e umidade.

40 Quais materiais adicionais podem ser utilizados na construção dos ninhos?

Dependendo da espécie, podem ser utilizados gravetos, sementes, terra, rochas e excrementos de outros animais. Esse material é utilizado na calafetação do ninho e na construção de diferentes estruturas, como a entrada.

41 O que é escutelo?

É uma massa localizada na parte inferior ou superior dos ninhos de algumas espécies, como a irapuá (*Trigona* spp.), mombucão (*Cephalotrigona capitata*) e guira (*Geotrigona inusitata*). É constituída

por materiais de refugo, como restos de células de cria, abelhas mortas, dejeções e outros detritos, como se fosse um depósito de lixo ou uma lixeira.

42 O que é invólucro?

É o nome dado à estrutura que envolve a área que contém as células de cria, conferindo proteção mecânica e térmica. É constituída por camadas de cerume, chamadas de lamelas. Dependendo da espécie, o invólucro pode ser formado por uma ou várias lamelas, que podem envolver a área de cria total ou parcialmente. Há ainda casos de abelhas-sem-ferrão que não possuem invólucro, como algumas espécies de mirins (*Plebeia* spp.).

43 O que é a cera produzida pelas abelhas-sem-ferrão?

É um material sólido em temperatura ambiente, de coloração clara, composto por diversas substâncias de natureza lipídica (gorduras). É produzida pelas glândulas das abelhas jovens, localizadas no dorso do abdome, entre o terceiro e o sexto segmentos. Ao ser secretada, pode ser vista na forma de pequenas escamas no abdome dessas abelhas. A cera recém-produzida geralmente é armazenada em pequenas bolotas na parte inferior dos discos de cria e nos pilares da área de cria para posterior utilização.

44 O que é cerume?

É a mistura de cera com própolis feita pelas abelhas. Essa mistura é utilizada na construção de várias estruturas do ninho, como tubos de entrada, potes utilizados no armazenamento de alimentos, pilares, invólucros, entre outros. A proporção de cera acrescida às resinas depende da espécie de abelha e do uso que será feito do cerume.

45 O que é célula de cria?

É o espaço construído com cerume e abastecido com alimento larval, o qual abriga a abelha em desenvolvimento. Em seu interior, a abelha passa pelas fases de ovo, larva, pré-pupa e pupa até se transformar em abelha adulta. Nas abelhas-sem-ferrão há somente um indivíduo em cada célula de cria. O conjunto dessas células encontra-se em uma área, delimitada ou não por invólucro, denominada de área de cria. Após a emergência das abelhas adultas, chamadas, também, de imagos, o que restou das células é desfeito, para constituir uma frente de avanço para a construção de novas células.

46 O que é alimento larval?

É uma mistura depositada pelas abelhas dentro das células de cria, composta por mel, pólen e substâncias glandulares produzidas pelas abelhas. Esse alimento é destinado à alimentação das larvas, que o consomem totalmente antes de se transformarem em pré-pupas. Há poucos estudos sobre a composição química desse alimento. Em princípio, parece haver uma ampla variedade decorrente da espécie de abelha que o produz, do conteúdo proteico do pólen armazenado nas colônias, com adição, às vezes, de fungos. Em algumas espécies de abelhas-sem-ferrão, há ainda a possibilidade de deposição de uma espécie de geleia real junto com o alimento larval colocado nas células que darão origem às rainhas. É um aspecto, todavia, ainda pouco compreendido, que necessita de investigações adicionais.

47 Como as células de cria são organizadas dentro do ninho?

Na maioria das espécies de abelhas-sem-ferrão, as células de cria são verticais, organizadas lado a lado, com a abertura para cima, “em pé”. Essas células são construídas em uma disposição em que cada uma é cercada por outras seis e o espaço entre elas é preenchido com cerume. Esse padrão forma discos que podem ser

de dois tipos: sobrepostos como pratos empilhados separados entre si por pilares de cerume, ou organizados em uma estrutura helicoidal contínua, como se fosse uma escada circular (em espiral). Há ainda espécies que constroem as células de cria independentes, agrupadas como cachos de uva, como no caso das marmeladas (*Frieseomelitta*). No Brasil, somente a abelha jataí-preta (*Scaura longula*) organiza suas células de cria com a abertura em posição horizontal, em discos agrupados como uma cortina.

48 O que é uma célula de cria verde ou nova?

É o nome que se dá para as células de cria que abrigam ovos ou larvas. A camada de cerume utilizada na construção da célula de cria nova é mais espessa e tem a cor mais escura, quando comparada com a célula de cria madura. Acredita-se que o termo verde seja empregado em analogia ao termo usado no processo de amadurecimento de frutas: frutas verdes em oposição às frutas maduras.

49 O que é uma célula de cria madura ou velha?

É o nome que se dá para as células que abrigam crias em estágio avançado de desenvolvimento, entre as fases de pré-pupa e adulta. Quando a larva termina sua alimentação, entra na fase de pré-pupa e começa a tecer seu próprio casulo dentro da célula. São, também, chamadas de cria nascente.

50 Como identificar as células de cria nova e as células de cria velha?

As células de cria nova possuem coloração mais escura (geralmente marrom), em decorrência da quantidade de cerume utilizada no seu fechamento. Essas células possuem alimento larval e são muito frágeis. A cria velha apresenta, em sua face superior, uma

cor de palha clara (amarelo-claro) e não tem praticamente cerume. Isso ocorre porque as abelhas adultas da colônia raspam o cerume das células de cria que entraram em estágio de pupa, deixando expostos os resíduos de cerume e a seda do casulo tecido pela larva. A lateral e o fundo das células de cria velhas permanecem escuros e duros, mesmo após o consumo do alimento larval, em decorrência dos excrementos das larvas ali depositados e do fato de não terem sido raspados pelas operárias.

51 Quais cuidados deve-se ter com a cria nova?

Não se deve expor essa cria à luz solar direta, que pode levar à dessecação dos ovos e larvas. Vale ressaltar que o alimento larval é semilíquido e o ovo é colocado em pé sobre ele. Deve-se, portanto, evitar qualquer impacto ou inclinação das células que leve ao afundamento do ovo ou ao afogamento da larva no alimento.

52 O que são os potes utilizados no armazenamento de alimento?

São estruturas esféricas, cilíndricas, ovoides ou mesmo irregulares, encontradas ao redor, acima ou abaixo da área de cria. São construídos com cerume ou com cera pura, dependendo da espécie. Podem ser usados no armazenamento em separado de mel, pólen e até de água.

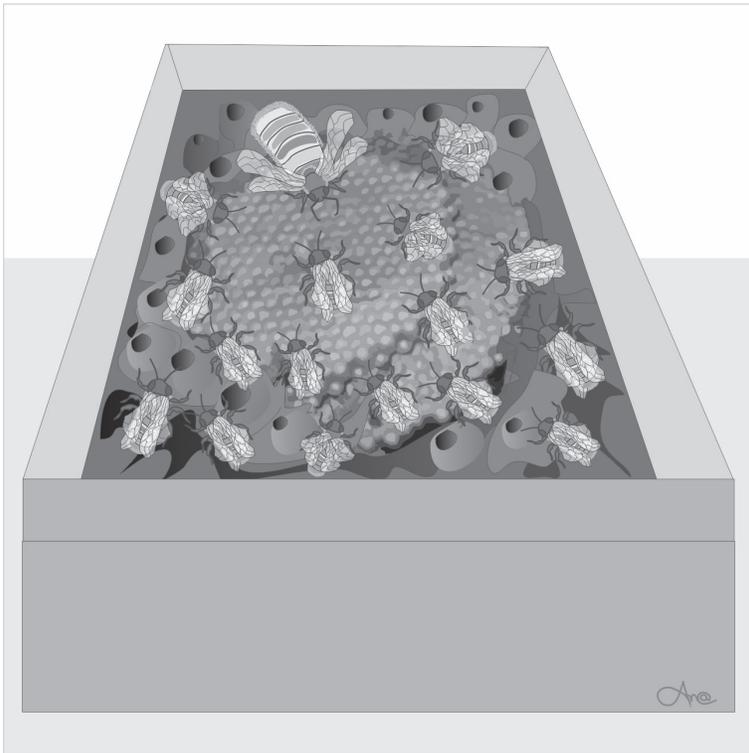
53 O que são galerias de drenagem?

São cavidades ou drenos na porção inferior do ninho de algumas espécies de meliponíneos, em especial daquelas que nidificam no solo. As galerias servem para o escoamento da umidade condensada no interior do ninho ou mesmo de eventuais infiltrações de água na câmara onde ele se encontra.

São estruturas especiais contendo rainhas virgens ou princesas atrativas, construídas com cerume por algumas espécies de meliponíneos. Essas estruturas, conhecidas, também, como celas-refúgio ou câmaras reais, podem conter, simultaneamente, uma ou mais rainhas virgens. Alguns autores questionam o uso do termo aprisionamento, pois passa a ideia de que as câmaras funcionam como uma prisão, sob total controle das operárias. Na realidade, as próprias rainhas virgens abrem e fecham essas câmaras, permitindo ou não a entrada de operárias em seu interior. Em colônias dos gêneros *Plebeia* e *Schwarziana*, foi observada a presença de mais de uma câmara de aprisionamento, ao mesmo tempo. Foram encontradas câmaras de aprisionamento em ninhos das abelhas guiruçu (*Schwarziana quadripunctata*), jataí (*Tetragonisca angustula*), jataí-da-terra (*Paratrigona subnuda*), marmelada (*Frieseomelitta* spp.), mirim (*Plebeia* spp.), mirim-preguiça (*Friesella schrottkyi*), entre outras espécies. Em alguns casos, potes vazios podem ser utilizados como câmaras de aprisionamento.

3

Composição das colônias



*Luís Fernando Wolff
Guilherme Schnell e Schühli*

55 Quantos indivíduos existem em uma colônia?

Há espécies cujas colônias podem passar de 100 mil indivíduos, como as irapuás (*Trigona spinipes*). Por sua vez, algumas espécies, como as mirins (*Plebeia* spp.), podem formar colônias pequenas, que não ultrapassam uma ou duas centenas de indivíduos. É importante ressaltar que o tamanho das colônias varia conforme a espécie, a época do ano, o estágio de desenvolvimento da colônia e as condições ambientais. No inverno, na estação seca ou em períodos de restrição de recursos, as colônias são menores do que nos picos de florada. Situação similar é observada após a enxameagem reprodutiva, época em que se observa uma redução na população das colônias.

56 O que são castas?

São grupos de indivíduos da mesma espécie e sexo que apresentam diferenças na sua morfologia, fisiologia e comportamento. Nas abelhas-sem-ferrão, somente as fêmeas são divididas em castas: uma reprodutiva, as rainhas, e outra parcial ou totalmente não reprodutiva, as operárias. Em princípio, machos não são castas e não são divididos em castas. Não há, todavia, consenso entre os autores sobre o assunto.

57 Qual a diferença entre sexo e castas?

Entre as abelhas, há o sexo masculino, representado pelos machos, também chamados de zangões, e o sexo feminino, representado pelas rainhas e operárias. Os machos, na grande maioria dos casos, são haploides, isto é, nascidos de óvulos não fecundados, enquanto as fêmeas são diploides, ou seja, originadas de óvulos fecundados. A determinação do sexo é, portanto, genética. A casta, entretanto, relaciona-se com o papel dos indivíduos na colônia. Nas abelhas-sem-ferrão, os mecanismos que determinam as castas

envolvem uma combinação de fatores genéticos e ambientais, como a quantidade e a composição do alimento recebido na fase de larva.

58 O que são castas temporais?

Castas temporais são grupos do mesmo sexo, estabelecidos por faixa de idade, os quais desempenham atividades específicas, dentro de uma faixa de tempo. Como exemplo, podem-se citar as operárias, pois, de modo geral, as operárias mais jovens realizam atividades dentro do ninho, enquanto as operárias mais velhas realizam atividades externas.

59 O que são subcastas?

As operárias vistas voando ou caminhando na porção final do tubo de entrada dos ninhos das jataís (*Tetragonisca angustula*) são maiores, mais pesadas, com formato corporal e padrão de cor diferente de suas companheiras de ninho, indicando, de acordo com alguns autores, a presença de uma subcasta de soldados, fisicamente distinta das operárias da colônia. Essa subcasta foi verificada em nove outras espécies, com destaque para a jataí-do-sul (*Tetragonisca fiebrigi*) e a marmelada (*Frieseomelitta longipes*).

60 O que faz uma rainha?

A rainha é responsável pela postura de ovos que darão origem aos demais indivíduos da colônia, as operárias, os machos e as novas rainhas. Antes do acasalamento, são chamadas de rainhas virgens ou princesas. Após o acasalamento, com o início da postura de ovos, crescimento e distensão do abdome, são chamadas de rainhas fecundadas, poedeiras, fisogástricas ou fisiogástricas. A rainha é responsável, também, pelo comportamento das operárias. É a sinalização química emitida pelas rainhas que mantém as operárias

dedicadas à limpeza, à guarda do ninho ou à busca de alimentos, por exemplo.

61 Como nascem as rainhas?

Na maioria dos meliponíneos, as rainhas se desenvolvem em células de cria construídas nas bordas dos favos, conhecidas como realeiras. Essas células são bem maiores que as células de operárias e recebem maior volume de alimento larval. Nas espécies que organizam as células de cria em cachos, não há a construção de realeiras. Nessas espécies, a larva que dará origem à nova rainha ingere o alimento da célula onde se encontra e, então, perfura e penetra na célula vizinha, ingerindo, também, alimento dessa célula. Nos dois casos citados, a quantidade de alimento é um fator determinante na formação de rainhas. De forma semelhante, no gênero *Melipona* todas as células de cria têm o mesmo tamanho, porém, não há complementação alimentar por meio de células laterais. Ou seja, as larvas que darão origem a rainhas crescem em células de tamanho igual ao das operárias e recebem a mesma quantidade de alimento que essas. Nesse caso, a diferenciação em rainha é determinada por fatores genéticos e fatores associados, provavelmente, à composição da alimentação recebida. Embora a produção de rainhas virgens dependa da espécie de abelha, das condições da colônia, da florada, da época do ano e das técnicas de manejo adotadas, rainhas virgens são regularmente produzidas em *Melipona*, diferindo do observado em outros gêneros de abelhas-sem-ferrão.

62 O que são rainhas miniaturas?

São rainhas produzidas em células de operárias. Essas rainhas podem se acasalar e fundar novas colônias, similar ao observado com as rainhas fecundadas, de tamanho normal. Foram registradas em espécies que constroem realeiras, dos gêneros *Cephalotrigona* (mombucão), *Nannotrigona* (iraí), *Plebeia* (mirim) e *Schwarziana* (guiruçu).

63 Quais fatores interferem na aceitação das rainhas virgens?

Existem casos em que o estabelecimento de novas rainhas é mais demorado, em particular, nos meses de escassez de alimento, de muita chuva ou estiagem. A sua aceitação também pode ser prejudicada quando mais de uma rainha virgem emerge ao mesmo tempo. De modo geral, as rainhas excedentes podem ser mortas, expulsas ou mantidas temporariamente na colônia pelas operárias. Essas rainhas podem ser aproveitadas pelos meliponicultores na formação de novas colônias.

64 Quantas rainhas fisogástricas existem em uma colônia?

Normalmente, há apenas uma rainha fisogástrica, mas pode haver exceções, como em colônias de guaraipe (*Melipona bicolor*), onde até oito rainhas fisogástricas, de idade similar, podem coexistir, pacificamente, realizando posturas. É possível, também, observar novas rainhas fisogástricas juntas com a rainha original, mais velha, como registrado em urucu-nordestina (*Melipona scutellaris*). Trata-se, todavia, de um período curto, que se encerra com a expulsão ou morte da rainha mais velha.

65 Quanto tempo vive uma rainha fisogástrica?

A rainha fisogástrica vive, em média, de 1 a 3 anos. Entretanto, há registros de rainhas de tiúba (*Melipona compressipes*) e urucu (*Melipona scutellaris*) que viveram 7 anos.

66 O que fazem as operárias?

As operárias são responsáveis pelas atividades de construção e manutenção do ninho. Dependendo da espécie, as operárias podem, também, depositar ovos dentro ou na borda da célula de

cria, com frequências variáveis, desde muito comum (*Melipona* spp.), muito raramente (*Austroplebeia* spp.) ou nunca (*Frieseomelitta* spp.). De modo geral, as atividades são desenvolvidas de acordo com a idade das operárias e com as necessidades da colônia. Embora a divisão de trabalho entre as operárias não siga uma sequência rígida, é possível identificar, pelo menos, seis etapas:

- Limpeza corporal, imediatamente após a emergência.
- Incubação, trabalhos com cera/cerume e limpeza na área de cria.
- Construção e provisionamento das células (abastecimento das células com a colocação de alimento larval em seu interior), limpeza do ninho e alimentação dos adultos.
- Manutenção do ninho e reconstrução do invólucro.
- Recepção de néctar e guarda da entrada do ninho.
- Coleta de pólen, néctar, resina, barro e água.

67 O que acontece com os ovos depositados pelas operárias?

Parte dos ovos postos pelas operárias é ingerida pela rainha, antes da deposição de seu próprio ovo, ou, ocasionalmente, por alguma operária, sendo chamados de ovos tróficos. Outra parte, todavia, é fechada dentro da célula de cria com alimento larval e dará origem a machos, por serem óvulos não fecundados. Em algumas espécies, as operárias depositam seus ovos mesmo na presença da rainha fisogástrica, ao longo de todo o ano, como em mirim-guaçu (*Plebeia remota*). Há, ainda, espécies em que as operárias botam ovos somente quando a rainha fisogástrica não está presente, como em lambe-olhos (*Leurotrigona muelleri*) e espécies em que as operárias são estéreis e nunca botam ovos, mesmo quando a rainha está ausente, como em marmelada (*Frieseomelitta varia*) e na abelha-matadora-de-limão (*Duckeola* spp.).

68 Qual casta produz mais machos dentro das colônias?

Pouco se sabe sobre a proporção de machos produzidos por rainhas e operárias em uma mesma colônia. Em *Scaptotrigona postica*,

por exemplo, praticamente 90% dos machos são produzidos pelas operárias. Essa produção pode estar relacionada à biologia da espécie, mas pode estar, também, relacionada a questões ambientais, o que requer mais estudos.

69

O que acontece nas células de cria fechadas com dois ou mais ovos?

A larva que eclodir primeiro come todo o alimento disponível. Os demais ovos morrem e podem ser ingeridos, também, pela larva sobrevivente.

70

Por que existem dentro da mesma colônia operárias mais claras e mais escuras?

Ao emergirem, as abelhas apresentam exoesqueleto macio, com pouca pigmentação e, portanto, com coloração mais clara. Esse exoesqueleto, ou esqueleto externo, funciona como proteção contra atritos, patógenos, predadores e variações do meio ambiente, além de dar suporte estrutural e forma ao corpo do animal. À medida que as abelhas vão envelhecendo, aumenta a quantidade de pigmentação no exoesqueleto, resultando em uma coloração mais escura, indicando que são indivíduos mais velhos, em fase final de seu ciclo de vida. Existe ainda uma segunda possibilidade de variação de cor entre operárias adultas de uma mesma colônia. Na urucu (*Melipona scutellaris*), por exemplo, podem-se observar diferenças na coloração do abdome de operárias adultas em ninhos localizados em diferentes altitudes. À medida que a altitude aumenta, a coloração das abelhas varia de uma coloração mais escura para uma coloração mais clara; o que pode resultar na presença de abelhas da mesma idade com coloração diferente dentro do mesmo ninho.

71

Qual o tamanho das operárias?

Depende da espécie. Pode variar de 1,5 mm de comprimento, como em lambe-olhos (*Leurotrigona muelleri*), até 13 mm de comprimento, como em urucu-boi (*Melipona fuliginosa*).

72 Qual o tempo médio de vida das operárias?

De modo geral, considera-se o tempo de vida das operárias entre 4 a 6 semanas. Esse tempo, todavia, é bastante variável, conforme a espécie, a localidade e as condições ambientais. Em um estudo realizado no Pará, por exemplo, operárias de urucu-cinzenta (*Melipona fasciculata*) viveram de 17 a 80 dias durante a estação chuvosa e de 3 a 56 dias, na estação seca.

73 O que são abelhas nutrizes?

São abelhas mais jovens com glândulas hipofaringeas bem desenvolvidas, responsáveis pelo provisionamento das células de cria com alimento larval.

74 O que são abelhas-guardas?

São as abelhas guardiãs da colônia. Pousadas ou voando próximo à entrada, as guardas controlam o acesso à colônia das operárias campeiras e protegem o ninho.

75 O que são abelhas campeiras ou forrageiras?

São as operárias com 25 dias de idade, com experiência e força muscular para sair em voos de coleta de alimentos e materiais de construção. Essa idade, no entanto, pode variar em função da espécie, das condições da colônia e da disponibilidade de alimento, dentre outros fatores.

76 O que fazem os machos?

Sua principal atividade é a fecundação das rainhas virgens. Podem ser observados, entretanto, desidratando néctar ou secretando e manipulando cera, além de outras atividades, realizadas junto

com as operárias. Não se sabe, todavia, o quanto contribuem com a produtividade da colônia.

77 O que são machos diploides?

São machos que nasceram de óvulos fecundados. Em princípio, esses machos podem ocorrer em colônias em que a rainha foi fecundada por macho geneticamente aparentado (um irmão, por exemplo) ou em colônias com machos portadores do mesmo alelo para o gene determinante do sexo (gene *csd*), levando à homozigose deste loco gênico. Os machos resultantes desse cruzamento são estéreis ou produzem descendentes estéreis. Em algumas espécies de abelhas-sem-ferrão, estes machos são mortos assim que emergem. Há registros, todavia, de machos diploides que viveram em torno de 17 dias.

78 Qual o tempo médio de vida dos machos?

A longevidade de machos de abelhas-sem-ferrão em ambiente natural é um aspecto pouco conhecido. Sabe-se que permanecem na colônia por 2 a 3 semanas, até atingirem a maturidade sexual, quando deixam a colônia. Em épocas de escassez de alimento, podem ser expulsos pelas operárias. Em condições de laboratório, os machos podem viver de 4 a 6 semanas.

79 Como distinguir operárias, rainhas e machos?

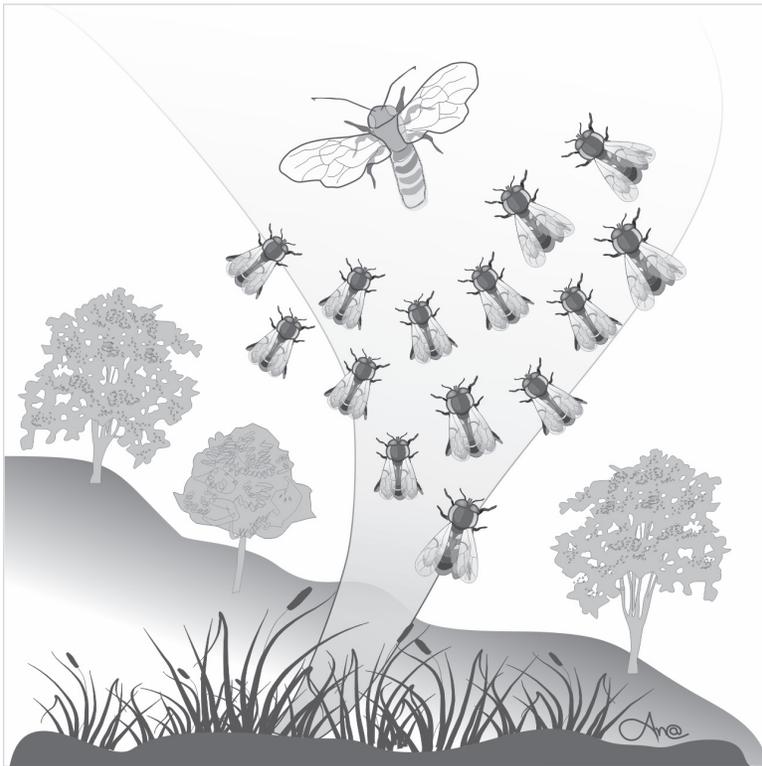
O formato, o tamanho e o porte das operárias variam de acordo com cada espécie. São reconhecidas, normalmente, pela presença da corbícula, depressão cercada por cerdas, e, às vezes, por pelos plumosos, localizados no terceiro par de pernas. A corbícula é utilizada no transporte do pólen e dos materiais de construção pelas operárias. Está ausente no gênero *Lestrimelitta*, cujas operárias saqueiam ninhos de outras espécies de abelhas em busca do mel,

do pólen, da cera e do cerume. Os machos costumam ter cabeça mais arredondada e ser ligeiramente maiores do que as operárias, em especial com relação ao tamanho do tórax, olhos, asas, antenas e abdome. Entretanto, em muitas espécies, os machos se assemelham às operárias, de forma que sua identificação se dá pela ausência de corbículas. Dependendo da espécie, podem apresentar desenhos amarelos na cabeça mais destacados do que o normal. Rainhas, igual aos machos, também não apresentam corbículas. Rainhas virgens costumam ser ligeiramente maiores do que as operárias, em especial no abdome. Rainha fisogástrica, por sua vez, se diferencia bastante das demais operárias e rainhas virgens em função do abdome repleto de ovos, que se apresenta mais dilatado, alargado e alongado.

80 Quando ocorre a produção de operárias, rainhas e machos?

Dependendo da espécie, a produção pode ocorrer durante todo o ano. Todavia, de modo geral, observa-se uma maior produção nos períodos de maior abundância de florada.

4 **Biologia reprodutiva**



*Márcia de Fátima Ribeiro
Kátia Sampaio Malagodi-Braga*

81 O que é enxameagem?

É a migração de parte ou toda a colônia, que ocorre quando as operárias e a rainha se deslocam para fundar outro ninho em local diferente do original. Pode ser chamada, também, de enxameação ou enxameamento.

82 Quais tipos de enxameagem existem?

Existem dois tipos de enxameagem: a reprodutiva e a de abandono. A enxameagem reprodutiva possibilita a fundação de novos ninhos, promovendo a reprodução da colônia. Como resultado, pode haver a formação de uma ou mais colônias-filhas. A enxameagem de abandono, por sua vez, é a enxameagem sem finalidade reprodutiva, comumente observada nas abelhas do gênero *Apis*. De modo geral, é caracterizada pelo abandono da colônia por todos os indivíduos (inclusive pela rainha fisogástrica), que migram para outro local. Essa enxameagem pode ocorrer nos períodos de escassez de alimento, temperaturas elevadas e/ou excessiva perturbação do ninho.

83 Como ocorre a enxameagem reprodutiva em abelhas-sem-ferrão?

Operárias chamadas de escoteiras ou batedouras buscam um local adequado para alojar o novo ninho. Ao encontrá-lo, começam a migrar e organizar o novo ninho. Transportam materiais da colônia de origem (colônia-mãe) e iniciam a construção de potes de alimento, pilares de sustentação, túnel de entrada, entre outros. A seguir, algumas operárias e rainha virgem também vão para a colônia-filha. Acontece o voo nupcial da rainha, e ela é fecundada. Pouco tempo depois (de 3 a 5 dias), ela começa a sua postura. Durante algum tempo (2 dias até 6 meses, dependendo da espécie), as operárias continuam visitando a colônia-mãe para buscar material de construção (cerume, cera, resina) e alimento (pólen, mel) para

a colônia-filha. O processo é então interrompido e não há mais comunicação com a colônia-mãe. A distância máxima registrada entre os ninhos, da colônia-mãe e da colônia-filha, é de, aproximadamente, 300 m. Cerca de 10% a 30% das operárias da colônia-mãe vão para a colônia-filha. A localização do novo ninho pelas operárias e rainha virgem envolve, provavelmente, a comunicação por meio de feromônios, substâncias químicas utilizadas na comunicação entre os insetos da mesma espécie.

84

Quais as diferenças entre a enxameagem reprodutiva das abelhas-sem-ferrão e a enxameagem reprodutiva das abelhas do gênero *Apis*?

Nas abelhas-sem-ferrão, a rainha fecundada (fisogástrica) fica no ninho antigo, enquanto a rainha virgem voa para o novo local de nidificação, junto com as operárias. Nas abelhas africanizadas (gênero *Apis*), é a rainha fisogástrica que migra, enquanto a rainha virgem permanece no ninho original. Pouco antes da enxameagem, a rainha de *Apis* interrompe a postura e diminui o tamanho de seu abdome, ficando mais leve para voar. Nas abelhas africanizadas, o processo de enxameagem é abrupto, não havendo comunicação entre a colônia original e a nova colônia, enquanto nas abelhas-sem-ferrão, essa comunicação existe e o processo é gradual e pode durar dias ou meses.

85

Quando as colônias de abelhas-sem-ferrão produzem enxames reprodutivos?

Quando aumenta a população na colônia original, de tal forma que o espaço disponível não é mais suficiente para abrigar todos os indivíduos e estruturas do ninho. Esse aumento populacional diminui a eficiência na comunicação entre as abelhas e na disseminação dos feromônios da rainha, levando as operárias a saírem em busca de um novo local para nidificação.

86

Quantos enxames reprodutivos podem ser liberados por colônia?

A liberação de enxames reprodutivos depende da espécie de abelha, da disponibilidade de alimento e da época do ano, sendo mais comum nas estações com alta floração. Depende ainda da taxa de crescimento da colônia, da disponibilidade de rainhas virgens e do número de enxames já liberados em determinado período.

87

Como a enxameagem reprodutiva impacta a colônia?

Apesar de ser um processo natural, a enxameagem diminui o tamanho populacional e, portanto, a força de trabalho (coleta de alimento, construção do ninho, alimentação da cria, defesa, etc.), levando a um enfraquecimento temporário da colônia, ou até mesmo à sua perda. Consequentemente, poderá haver redução na quantidade de alimentos armazenados e na postura da rainha.

88

Como fortalecer colônias que acabaram de enxamear?

Caso se faça necessário, pode-se oferecer alimentação suplementar às colônias recém-enxameadas. A alimentação suplementar ou complementar é aquela que é fornecida às colônias para mantê-las em bom estado nos períodos de escassez de alimento (pólen e néctar) na natureza e/ou para fortalecer colônias que estejam fracas. Pode ser energética (à base de mel ou açúcar) e proteica (à base de pólen e/ou outros materiais proteicos). Com boa disponibilidade de alimento, a colônia cresce e se recupera.

89

Com qual frequência ocorre enxameagem de abandono nas abelhas-sem-ferrão?

Sob condições naturais, acredita-se que a enxameagem de abandono seja um evento raro entre as abelhas-sem-ferrão.

Em condições de laboratório, há dois casos descritos na literatura de uma possível enxameagem de abandono em colônias de mocinha-preta (*Frieseomelitta languida*).

90 O que são aglomerados de machos?

São grupos de machos sexualmente maduros, provenientes de várias colônias, que se reúnem próximo às entradas das colmeias com rainhas virgens maduras, na iminência de realizarem o voo nupcial. Embora não existam informações precisas, esses machos podem viver fora da colônia por dias, alimentando-se diretamente nas flores.

91 Com qual idade os machos deixam suas colônias?

Não há uma idade precisa. Em princípio, o período de permanência dos machos dentro da colônia é variável e ainda pouco compreendido. Na urucu-boca-de-renda (*Melipona seminigra merrillae*), por exemplo, há registros de machos que deixaram suas colônias com 1 dia de idade, bem como machos que deixaram suas colônias com 23 dias de idade.

92 Em que momento as rainhas virgens se tornam atrativas aos machos?

Depende da espécie e da rainha individualmente. Em algumas espécies, as rainhas virgens nascem extremamente atrativas, podem copular e substituir a rainha fisogástrica em questão de horas. Em outras espécies, a atratividade vai aumentando com o passar dos dias, à medida que a rainha virgem vai amadurecendo sexualmente. Rainhas virgens maduras emitem feromônios específicos, sinalizando aos machos sua maturidade sexual.

93

Como os machos identificam ninhos com rainhas virgens maduras?

Pouco antes do voo nupcial, essas rainhas emitem feromônios, percebidos pelas antenas dos machos, mesmo a longas distâncias, levando-os a se aglomerarem nas proximidades desses ninhos.

94

Quantos machos fecundam uma rainha?

Os estudos feitos com técnicas moleculares indicam que as rainhas das abelhas-sem-ferrão são, normalmente, fecundadas por um único macho. Há, todavia, estudos feitos com outras metodologias sugerindo a possibilidade de fecundação da rainha por mais de um macho em jataí (*Tetragonisca angustula*), urucu-boca-de-renda (*Melipona seminigra*) e urucu-nordestina (*Melipona scutellaris*), por exemplo.

95

O que ocorre com os machos após o acasalamento?

Terminada a cópula, a genitália do macho permanece presa à genitália da rainha, o que causa a morte do macho.

96

O que é o “sinal de acasalamento” nas abelhas-sem-ferrão?

Essa expressão significa que a genitália do macho está presa à genitália da rainha. Para iniciar a postura ou copular com outros machos, é preciso que a genitália do macho, também chamada de endófalo, seja retirada. Para retirá-la, a rainha arrasta seu abdome sobre uma superfície.

97

Porque não se recomenda a troca anual de rainhas nas abelhas-sem-ferrão?

Uma rainha fecundada de abelha-sem-ferrão vive muitos anos e, a não ser que seja absolutamente necessário, ela não deve

ser substituída artificialmente por outra. Cada vez que se troca a rainha, corre-se o risco de a nova rainha virgem não ser aceita pelas operárias, ou não ser bem-sucedida no voo nupcial, o que pode resultar na perda do ninho. Além disso, não existem ainda rainhas criadas em laboratório em escala comercial, a exemplo do que acontece com as abelhas africanizadas.

98 Como identificar uma rainha que precisa ser trocada?

Caso ela esteja doente ou muito velha e, por isso, não faça mais posturas, pode-se substituí-la. Isso pode ser identificado pela ausência de favos com cria nova e presença simultânea da rainha fecundada. Um outro caso em que a rainha pode ser trocada é a presença de algum dano físico, ocasionado pelo manejo inadequado.

99 Como realizar a troca de rainha?

Caso a substituição da rainha fecundada seja imprescindível, pode-se retirá-la e colocar uma rainha virgem de outra colônia da mesma espécie em seu lugar. Se essa rainha for aceita, logo fará o voo nupcial e, ao retornar, em alguns dias, iniciará a postura, dando continuidade à colônia. Outra possibilidade é aproveitar uma célula real (da qual nascerá uma rainha) que esteja no favo de cria. Na ausência de célula real, pode-se retirar uma célula real de outra colônia da mesma espécie e adicioná-la àquela colônia onde será realizada a substituição. A célula real é maior que as outras células e ocorre em algumas espécies, como jataí (*Tetragonisca angustula*), irai (*Nannotrigona testaceicornis*) e mosquito (*Plebeia* aff. *flavocincta*). Em outras espécies, como mandaçaia (*Melipona mandacaia* e *Melipona quadrifasciata*), manduri (*Melipona asilvai*) e urucu (*Melipona scutellaris*), não existem células reais, e todas as células do favo, de rainhas, operárias e machos, são do mesmo tamanho.

Pela condição de suas asas: asas inteiras, sem quaisquer danos, indicam que a rainha é jovem; asas desgastadas, com extremidades danificadas e faltando pedaços, indicam que a rainha é velha. Isso acontece porque as rainhas de abelhas-sem-ferrão batem constantemente as suas asas, vibrando-as e encostando umas nas outras. Esses movimentos, ao longo do tempo, causam desgaste nas asas. Para acompanhar a idade de uma rainha, pode-se ainda pintar seu tórax com tinta atóxica logo após seu nascimento, anotando-se a data da marcação.

5 Polinização e polinizadores



*Kátia Sampaio Malagodi-Braga
Márcia Motta Maués
Maria Cristina Gaglianone
Denise Araujo Alves*

101 O que é polinização?

A polinização é a primeira etapa da reprodução sexual das plantas que produzem sementes e, quando ela é bem-sucedida, resulta em novas plantas, contribuindo para a manutenção dos ecossistemas naturais. Nas plantas com flores, a polinização é o processo de transferência de grãos de pólen para o estigma da flor, que é a superfície do órgão feminino com a função de receber o pólen.

102 Como ocorre a polinização?

Nas plantas com flores, a polinização ocorre por meio do vento, da água e/ou dos animais. De modo geral, o vento transporta grãos de pólen muito pequenos, secos e leves, como é o caso das gramíneas (arroz, cana-de-açúcar, milho e trigo), enquanto a água transporta, por exemplo, o pólen de certas plantas aquáticas. Boa parte das espécies de plantas com flores é polinizada por animais conhecidos como polinizadores. Existe uma ampla diversidade de polinizadores, como insetos, aves, morcegos e até lagartos e gambás.

103 Qual a importância dos animais para a polinização?

Nas regiões tropicais, 94% das plantas silvestres com flores dependem, em algum grau, da polinização realizada por animais. Entre as plantas utilizadas na alimentação humana, aproximadamente 75% dependem de polinizadores.

104 Qual a relação entre polinização, produção de frutos e produção de sementes?

Todas as plantas com flores, que se reproduzem sexuadamente, dependem da polinização para a produção de frutos e sementes.

Sem a polinização, não há fecundação e, conseqüentemente, não há a formação da semente e do embrião em seu interior. Na ausência de um embrião, o fruto não se forma, pois não há estímulo para o seu crescimento. O processo da polinização que leva à formação de frutos e sementes pode ocorrer por meio de autopolinização ou de polinização cruzada, dependendo da espécie de planta.

105 O que é autopolinização e polinização cruzada?

Autopolinização é a transferência de grãos de pólen que ocorre na mesma flor ou entre flores da mesma planta. Polinização cruzada é a transferência de grãos de pólen que ocorre entre as flores de duas ou mais plantas diferentes, mas da mesma espécie.

106 Qual a relação entre polinização cruzada e variabilidade genética?

A polinização cruzada leva a uma maior variabilidade genética entre as populações de plantas e entre os indivíduos de uma mesma população, pois possibilita a combinação de diferentes informações genéticas de indivíduos da mesma espécie. A variabilidade genética pode ser entendida como uma estratégia de sobrevivência das espécies frente as mudanças que ocorrem em seu ambiente ao longo do tempo.

107 Por que a polinização é considerada um serviço ecossistêmico?

Porque é um processo natural gerado nos ecossistemas pelas espécies que o compõem. A polinização é um processo-chave para a vida no planeta, pois garante, por meio da reprodução sexuada das plantas onde ela ocorre, a manutenção da vegetação e da sua diversidade. Essas plantas, por sua vez, fornecem, direta ou indiretamente, nutrientes, energia e abrigo para os demais

seres vivos, inclusive para o ser humano. Assim, trata-se de um serviço ecossistêmico de regulação e provisão, que proporciona a manutenção e a variabilidade genética das espécies de plantas produtoras de sementes, garantindo novas gerações de plantas. Por estar associada a outros processos, como a manutenção do clima e das fontes de água doce, a polinização dá suporte a outros serviços ecossistêmicos, sustentando a vida no planeta de diversas formas. Na agricultura, por exemplo, há um estudo publicado em 2019 que estima o valor do serviço de polinização em R\$ 43 bilhões por ano no Brasil. A polinização também está relacionada a valores culturais, pois os polinizadores estão presentes em rituais, danças, mitos e lendas de povos indígenas e comunidades tradicionais; valores reconhecidos como patrimônio cultural imaterial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco).

108 Qual o papel das abelhas na polinização?

Quando comparadas com outros animais, as abelhas se destacam por serem os polinizadores mais abundantes e frequentes nas flores. Esse destaque deve-se à elevada dependência das abelhas pelos recursos encontrados nas flores (néctar, pólen, óleos, resinas e aromas) e à presença de estruturas anatômicas que facilitam a aderência e o transporte do pólen em seu corpo. No Brasil, dados sobre a polinização de espécies de plantas relacionadas à produção de alimentos, silvestres e cultivadas, mostram que as abelhas polinizam 80% delas.

109 O que pode acontecer se houver a extinção das abelhas?

As consequências dependem, dentre outros fatores, do quanto cada espécie de abelha contribui para o sucesso reprodutivo das espécies de plantas. Em linhas gerais, a perspectiva é que haja uma queda drástica na reprodução e na produtividade das plantas e na qualidade dos frutos e sementes formados. Essa queda pode gerar um impacto negativo no ecossistema, afetando vegetação,

fauna, solo, clima, entre outros. Pode resultar ainda em uma menor disponibilidade de nutrientes para os seres humanos e outras espécies de animais, afetando sua saúde e sua qualidade de vida, além de causar prejuízos econômicos.

110 Quais plantas cultivadas são beneficiadas pela polinização realizada pelas abelhas?

Algumas plantas como abóbora, cajá, cambuci, castanha-do-brasil, cupuaçu, maracujá, melancia e melão não produzem frutos e sementes sem as abelhas. Por sua vez, café arábica, coco, feijão, laranja, soja e tomate, que produzem frutos e sementes na ausência de abelhas, se beneficiam com a presença desses polinizadores. Quando polinizadas pelas abelhas, essas plantas podem produzir frutos e sementes em maior quantidade e com maior qualidade (maior firmeza e quantidade de nutrientes, cor mais vistosa e maior tempo de prateleira).

111 Em qual horário as abelhas realizam a polinização?

O horário de polinização varia conforme a espécie da planta e da abelha. A atividade de voo da maioria das abelhas, inclusive das abelhas-sem-ferrão, é diurna, período em que visitam as flores e podem polinizá-las. Algumas abelhas-sem-ferrão, todavia, iniciam suas atividades de voo antes do nascer do sol e terminam ao entardecer, como fazem as mandaiaias e as uruçus (*Melipona* spp.). Há, contudo, abelhas solitárias, com ferrão, que possuem hábitos noturnos ou crepusculares, como as dos gêneros *Megalopta* e *Ptiloglossa*, polinizadoras do cambuci.

112 Qual a diferença entre visitante floral e polinizador?

Todo polinizador é um visitante floral, mas nem todo visitante floral é um polinizador. O visitante floral é considerado polinizador

quando, ao tocar a parte reprodutiva masculina da flor (antera), os grãos de pólen aderem ao seu corpo e, depois, ao fazer contato direto com a parte feminina da flor (estigma), transfere esses grãos.

113

Existem plantas polinizadas exclusivamente pelas abelhas-sem-ferrão?

Há, pelo menos, um caso na literatura, relacionado à polinização da orquídea silvestre *Trigonidium obtusum*, que vive na Mata Atlântica e em outras florestas da região Neotropical. Essa orquídea é, em princípio, polinizada, exclusivamente, por machos da abelha-mirim (*Plebeia droryana*).

114

Quais plantas são polinizadas por abelhas?

Sabe-se que várias plantas cultivadas são polinizadas tanto pelas abelhas-sem-ferrão quanto por outros grupos de abelhas, como a goiaba e o abacate. No caso do café e do morango, a polinização é realizada pelas abelhas nativas, sociais e solitárias, e pelas abelhas africanizadas (*Apis mellifera*). Há, ainda, a contribuição do vento nesse processo. É interessante notar que, no morangueiro, na presença de uma diversidade de abelhas, os frutos atingem seu potencial de desenvolvimento e de qualidade, porque o comportamento de uma espécie de abelha complementa a polinização realizada por outra espécie em uma mesma flor. Dessa forma, abelhas de diferentes espécies são necessárias para atingir o potencial de produção no morangueiro, bem como em diversas culturas agrícolas. Entre as plantas nativas, por exemplo, as flores do açazeiro recebem visitas de cerca de 200 espécies de insetos e, desses, 100 são polinizadores, destacando-se as abelhas-sem-ferrão.

115

Quantas colmeias de abelhas-sem-ferrão são necessárias para polinização de um hectare de lavoura?

Determinar o número de colmeias para a polinização de uma lavoura em campo aberto não é algo trivial, por causa dos

múltiplos fatores que podem interferir nesse processo, tais como: necessidade de polinização da cultura em questão (biologia floral e reprodutiva da variedade cultivada, padrão de floração, atratividade das flores); densidade de plantas; sistema de produção (convencional, agroecológico ou produção integrada); disponibilidade de polinizadores silvestres (vegetação natural no entorno da lavoura); características da espécie de abelha que será manejada (número de operárias por colônia, distância de voo, preferências florais); condições ambientais (temperatura, umidade relativa do ar, luminosidade). Ou seja, o cálculo do número de colmeias requer um estudo prévio para sua definição.

116

Quantas colmeias de abelhas-sem-ferrão são necessárias na polinização em ambientes protegidos?

No cultivo do morangueiro em ambiente completamente fechado, há um estudo que recomenda uma colônia de jataí (*Tetragonisca angustula*), para polinização de cerca de 1.350 pés de morangos cultivados em 250 m². Para ambientes protegidos, que permanecem abertos durante o dia e fechados à noite, há um outro estudo que recomenda quatro colônias de jataí para cada 170 m². De modo geral, há ainda poucos estudos publicados sobre polinização de plantas cultivadas em ambientes protegidos, quais as espécies de abelhas-sem-ferrão mais eficientes nesse sistema de produção ou qual o número de colmeias necessário, entre outras questões.

117

Como manejar colmeias de abelhas-sem-ferrão em ambientes fechados?

O manejo de abelhas em ambientes fechados requer cuidados com o microclima, em particular com os efeitos da temperatura, umidade relativa e radiação solar sobre a atividade de voo desses insetos. Ambientes fechados com microclima não controlado podem apresentar, em determinadas épocas do ano, temperatura

do ar extremamente alta ou baixa, podendo levar à interrupção por completo da atividade de voo das abelhas ou até mesmo à morte das colônias. Além disso, o efeito difusor de luz do material utilizado na cobertura e nas laterais pode diminuir a radiação solar direta em seu interior, resultando na redução do período de atividade de voo e na desorientação das abelhas. Esse efeito poderá ser acentuado pelo formato e orientação espacial da estrutura da casa de vegetação (norte-sul ou leste-oeste), pelo tipo de material (plástico, vidro) e pelo acúmulo de poeira nos materiais utilizados. Em decorrência dos fatores anteriormente descritos, o manejo de abelhas-sem-ferrão em estufas ou casas de vegetação requer o envolvimento de profissionais de diferentes áreas, além dos meliponicultores.

118 Como assegurar o bem-estar e a saúde das colônias em ambientes protegidos?

É importante manter no local plantas que ofereçam néctar, pólen e resina, além de fornecer água limpa e, quando necessário, alimentação complementar (energética e proteica). As colmeias devem ser devidamente protegidas por ocasião do controle fitossanitário da cultura ou de outros cultivos existentes no entorno. Deve-se considerar a possibilidade de remoção temporária das colmeias para outro local durante o uso dos produtos fitossanitários, sejam de origem química ou biológica. Adicionalmente, as colmeias devem ser protegidas da incidência direta da radiação solar e vento, bem como da irrigação, se por aspersão ou microaspersão. Caso se observe o enfraquecimento das colônias, estas devem ser imediatamente substituídas por outras, mais fortes e populosas, a fim de não comprometer o efeito esperado na polinização e possibilitar a recuperação delas.

119 O que é déficit de polinização?

Deficit de polinização é uma deficiência na polinização, geralmente ocasionada por insuficiência de polinizadores na

transferência adequada de pólen, comprometendo a produtividade, a qualidade dos frutos e sementes produzidos e, também, o sucesso reprodutivo das plantas.

120 Como identificar deficit de polinização em uma lavoura?

O deficit de polinização pode ser identificado pelo número de frutos ou de sementes produzidos em quantidade inferior ao esperado e/ou em tamanhos e formatos diferentes daqueles considerados típicos para a cultura.

121 Como reduzir o deficit de polinização em uma lavoura?

Promovendo o aumento da diversidade e da abundância de polinizadores. Nesse caso, recomenda-se manter os fragmentos de vegetação nativa, restaurar a vegetação de áreas desmatadas ou degradadas, diversificar os cultivos no tempo e no espaço, adotar sistemas de produção mais sustentáveis (como os agroecológicos e agroflorestais), realizar o manejo integrado de pragas e doenças, monitorar a qualidade ambiental da área, além de investir, sempre que possível, na criação dos polinizadores.

122 Por que as abelhas-sem-ferrão são importantes polinizadores?

Porque elas visitam grande número de espécies vegetais, em diferentes ambientes e épocas do ano. Graças à diversidade de espécies de abelhas-sem-ferrão e à sua organização em colônias constituídas por muitas operárias, essas abelhas contribuem com a manutenção da vida nas regiões tropicais e subtropicais, promovendo, por meio da polinização, a reprodução das plantas com flores e a produção de alimentos. As abelhas-sem-ferrão são, portanto, agentes importantes na implementação de programas de polinização agrícola, em razão de suas características biológicas

e de questões práticas, como possibilidade de criação em caixas padronizadas, facilidade de multiplicação de suas colônias e atratividade dos cultivos agrícolas para o forrageamento, em áreas abertas ou em ambientes protegidos.

6 Vegetação e meliponicultura



*Maria Teresa do Rêgo Lopes
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho
Rogério Marcos de Oliveira Alves
Rafael Narciso Meirelles
Ana Lúcia Horta Barreto*

123 Como vegetação e meliponicultura se integram?

A integração ocorre pelo fato de a vegetação ser dependente das abelhas e vice-versa. Nesse caso, meliponários estruturados e conduzidos de forma técnica e ordenada podem assegurar a polinização e, conseqüentemente, a produção de frutos e sementes de espécies botânicas nativas e cultivadas. Por sua vez, uma vegetação bem conservada e diversificada assegura alimento e material para construção dos ninhos.

124 Quais os benefícios da integração entre vegetação e meliponicultura?

A adequada integração entre vegetação e meliponicultura contribui para a manutenção dos serviços ecossistêmicos. Essa integração pode proporcionar ainda um incremento significativo na qualidade de vida e na renda do meliponicultor e de sua família, pela possibilidade de consumo e comercialização de mel, pólen, própolis e frutos, entre outros benefícios.

125 Por que as abelhas-sem-ferrão são consideradas generalistas?

Porque coletam néctar, pólen e matéria-prima para construção e manutenção de seus ninhos de diversas espécies de plantas, sem dependência específica a nenhuma delas. Nas florestas tropicais úmidas, as abelhas-sem-ferrão constituem o grupo de insetos generalistas mais bem-sucedido, com elevada abundância e riqueza de espécies.

126 O que é pasto apícola?

Pasto apícola é o conjunto de plantas de uma determinada área ou região que fornece alimento e outros recursos às abelhas.

Pode ser chamado, também, de pasto melitófilo, quando atrai visitantes florais e polinizadores como abelhas e vespas.

127 O que são plantas apícolas?

Plantas apícolas são plantas visitadas pelas abelhas para coleta de algum recurso. Dentre essas, algumas oferecem exclusivamente néctar, por isso são chamadas de plantas nectaríferas, como a aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), enquanto outras oferecem somente pólen e são chamadas de poliníferas, a exemplo da urucum (*Bixa oreliana*). Existem, todavia, plantas que fornecem tanto pólen quanto néctar, as chamadas nectaríferas-poliníferas, como o eucalipto (*Eucalyptus* spp.). Há ainda plantas resiníferas, como a aroeira, e, também, plantas produtoras de óleo, como a aceroleira (*Malpighia puniceifolia*). Embora não seja comum, alguns autores consideram ainda como plantas apícolas as espécies botânicas nas quais as abelhas constroem seus ninhos, como a umburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos*) e o umbunzeiro (*Spondias tuberosa*).

128 O que significa pasto meliponícola ou espécie meliponícola?

O termo meliponícola pode ser utilizado quando se deseja enfatizar as espécies botânicas de importância para as abelhas-sem-ferrão. Equivale a pasto apícola ou espécie apícola.

129 Como o pasto meliponícola afeta as colônias de abelhas-sem-ferrão?

Com um pasto meliponícola diversificado e abundante, com plantas de interesse das abelhas do meliponário, a maioria das colônias apresenta bom desenvolvimento da área de cria e consegue armazenar alimento acima da quantidade necessária para sua manutenção. Nesse caso, o meliponicultor poderá manter ou até mesmo aumentar o número de colônias. Adicionalmente,

a presença de pasto meliponícola de boa qualidade minimiza as chances de as abelhas visitarem plantas tóxicas, lixo ou locais com substâncias indesejáveis, como agrotóxicos, metais pesados, entre outros contaminantes que possam prejudicar a saúde das abelhas e a qualidade de seus produtos. Por sua vez, a presença de grande número de colônias mal desenvolvidas, com pequenas populações e pouco alimento armazenado, mesmo quando manejadas de forma apropriada, pode ser um indicativo de que o pasto disponível não esteja sendo suficiente para atender à demanda das abelhas desse meliponário.

130 Quais plantas são consideradas tóxicas para as abelhas?

Diferentes estudos demonstraram a existência de plantas que podem ser prejudiciais às abelhas pela toxicidade do pólen ou néctar. A espatódea (*Spathodea campanulata*), uma planta ornamental de origem africana, é um exemplo de planta cujas flores causam mortalidade das abelhas. A sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), espécie utilizada no paisagismo urbano, apresenta efeitos tóxicos a várias espécies de abelhas, como as dos gêneros *Centris*, *Bombus* e *Xylocopa*, entre outras. Adicionalmente, já se registrou o efeito tóxico do pólen de barbatimão (*Stryphnodendron polyphyllum* e *Stryphnodendron adstringens*) e do falso barbatimão (*Dimorphandra mollis*) em larvas de abelhas *Apis mellifera*. O pólen do nim-indiano (*Azadirachta indica*) também apresenta substâncias que causam mortalidade de larvas de *A. mellifera*. Apesar de existirem poucos estudos sobre plantas tóxicas para abelhas-sem-ferrão, as pesquisas realizadas com outras espécies de abelhas servem de alerta para os meliponicultores, pois evidenciam um potencial risco dessas plantas para as colônias de abelhas-sem-ferrão.

131 Como proceder na presença de plantas tóxicas?

Geralmente, o efeito prejudicial de uma planta considerada tóxica para abelhas só é significativo se essa espécie for a única fonte

de alimento para as colônias, ou seja, caso existam outras espécies de plantas em floração na área, o prejuízo para as colônias é pouco evidente. Assim, o meliponicultor deve ter próximo do meliponário diversidade de plantas atrativas às abelhas que floresçam na mesma época do florescimento de plantas tóxicas para proporcionar alternativas de alimentação natural para as colônias. Outra estratégia é o fornecimento de alimentação complementar às colônias no período de florescimento de plantas tóxicas. Sempre que possível, todavia, deve-se evitar a instalação do meliponário em áreas com plantas tóxicas.

132 Quais devem ser as dimensões do pasto meliponícola?

Depende da qualidade do pasto, dos objetivos da criação, da quantidade de colmeias e das espécies de abelhas do meliponário. Em princípio, recomenda-se utilizar como referência o raio médio de voo das operárias forrageiras. Quanto mais próximo o pasto meliponícola, todavia, maiores as possibilidades de se ampliar a produção das colônias. Nesse caso, a distância entre o pasto e o meliponário pode ser de, aproximadamente, 500 m para abelhas maiores e 100 m para abelhas menores.

133 Qual o raio médio de voo das abelhas-sem-ferrão?

Abelhas maiores, como *Melipona*, podem voar entre 1 km e 4 km. Por sua vez, espécies menores como as mirins (*Plebeia* spp.) e as jataís (*Tetragonisca angustula*) voam em um raio menor que 1 km.

134 Quais fatores podem afetar o raio de voo das operárias forrageiras?

A distância que uma abelha pode voar depende do seu tamanho, da disponibilidade de alimento dentro e nas proximidades da colônia, bem como da paisagem local (tipo de vegetação, relevo, presença de construções), da temperatura ambiente, dentre outros.

135 Como selecionar plantas para compor o pasto meliponícola?

Para compor ou enriquecer o pasto meliponícola, devem ser selecionadas plantas que possam oferecer, principalmente, pólen e néctar para as abelhas. Para essa seleção, devem ser buscadas informações sobre as plantas em diferentes fontes, como publicações, instituições de pesquisa e/ou de ensino, apicultores da área, entre outras. É muito importante que sejam selecionadas espécies de reconhecida importância e que sejam adaptadas à região, pois, muitas vezes, uma planta considerada boa fornecedora de recursos para as abelhas numa determinada região, quando plantada em outra região, pode não se desenvolver bem ou não ofertar néctar e pólen em quantidade adequada para as abelhas. Outro fator a ser considerado na escolha das espécies para o pasto apícola é o conhecimento do seu período de florescimento. É importante plantar espécies que floresçam em diferentes épocas do ano, especialmente nos períodos em que naturalmente ocorre escassez de floradas. Assim, o plantio de espécies que florescem nesse período ajudará a evitar a perda de colônias por falta de alimento.

136 Como elaborar um calendário de floração?

Para elaboração desse calendário, a vegetação do entorno deve ser monitorada periodicamente, pelo menos a cada 15 dias, nos períodos da manhã e da tarde. Durante as observações, devem-se registrar a data e o horário de florescimento, as plantas visitadas e, quando possível, qual recurso está sendo coletado pela abelha. Recomenda-se que esse monitoramento seja realizado no raio de 500 m a 3 km do meliponário, dependendo da distância de voo das espécies criadas e dos objetivos da criação. Caso o meliponicultor tenha dificuldade na identificação das plantas, deve-se buscar ajuda de um técnico ou produtor experiente, conhecedor da flora da região, além de participar de capacitações.

137

Quais as vantagens de se elaborar um calendário de floração?

A principal vantagem é conhecer a disponibilidade adequada e contínua de recursos para as colônias no entorno do meliponário. Por meio desse calendário, é possível identificar as plantas que florescem, por exemplo, nos períodos mais críticos do ano, com menor oferta de recursos às abelhas. Pode-se, então, cultivar um maior número dessas plantas. Pode-se ainda introduzir novas espécies de plantas que floresçam em épocas específicas do ano, que sejam atrativas às abelhas. Deve ser dada atenção ao plantio de espécies exóticas, que podem não se adaptar ao local ou não serem adequadas ao desenvolvimento das colônias. Por isso, sempre que possível, o melhor é optar por espécies nativas da região. Deve-se lembrar ainda que árvores fornecem recursos a médio e longo prazos.

138

Qual deve ser a distância entre meliponários?

Em princípio, recomenda-se que os meliponários sejam instalados a uma distância de duas vezes o raio de voo da espécie criada. Meliponicultores de urucu-nordestina (*Melipona scutellaris*), por exemplo, deveriam manter uma distância mínima de 5 km a 6 km entre seus meliponários. Essa distância, todavia, não deve levar em consideração somente o raio de voo das espécies criadas. Outros fatores são igualmente importantes, como número de colmeias em cada meliponário, hábitos alimentares das abelhas, tipo de vegetação da área de entorno, técnicas de manejo adotadas, entre outros.

139

Por que é importante conhecer os hábitos alimentares das abelhas?

Porque pode ajudar a definir as plantas que devem ser mantidas ou mesmo multiplicadas na área de entorno do meliponário, aumentando, assim, a capacidade de suporte do pasto.

Esse conhecimento pode ainda contribuir para se estabelecer programas de polinização em sistemas agrícolas, entre outros.

140

Por que é importante analisar o pólen coletado pelas abelhas?

Porque é uma das formas de identificar as espécies de plantas visitadas por esses insetos. Essa análise ajuda na seleção das espécies botânicas que podem ser cultivadas no entorno do meliponário e, também, na definição do calendário de floração da área. Além disso, os tipos polínicos identificados podem ajudar na obtenção de registro de origem geográfica de um determinado produto da colônia, agregando valor de mercado. É possível ainda agregar valor adicional se algum componente químico da planta for transferido para o produto comercializado, como teores de flavonoides. A análise do pólen é realizada, geralmente, em laboratórios por profissionais treinados.

141

Como as abelhas campeiras comunicam a localização das fontes de alimento?

A comunicação ocorre por meio de trofaláxis, contatos entre antenas, movimentos e vibrações rítmicas, além da marcação de trilhas aromáticas com feromônios. As informações são obtidas a partir de pontos de referência no campo, com relação à colônia.

142

O que é trofaláxis?

É um comportamento que envolve a transferência direta de alimentos líquidos, incluindo partículas suspensas e derivados, por meio do contato entre as peças bucais de dois indivíduos. Representa um importante mecanismo de comunicação, compartilhamento de nutrientes e feromônios.

7

Agentes estressores



*Carmen Sílvia Soares Pires
Décio Luiz Gazzoni
Roberta Cornélio Ferreira Nocelli
Osmar Malaspina*

143

Qual o estado de conservação das populações de abelhas-sem-ferrão?

Trabalhos recentes demonstram uma tendência na redução do número de espécies e de indivíduos em diferentes regiões do globo. No Brasil, estudos realizados com populações de abelhas-sem-ferrão na Amazônia e na Mata Atlântica associaram essa redução ao desmatamento e à exploração madeireira.

144

Como o desmatamento e a exploração madeireira afetam as abelhas?

Esses eventos podem afetar diretamente as populações quando as árvores cortadas possuem colônias que são destruídas. Indiretamente, a supressão da vegetação pode reduzir os locais para construção dos ninhos, bem como as fontes utilizadas na coleta de alimento e materiais usados nos ninhos.

145

Quais as principais causas de mortalidade entre as abelhas?

A mortalidade de abelhas no Brasil e no mundo é resultado do somatório e da interação de diversos fatores, entre os quais se destacam perda dos habitat naturais, intensificação da agropecuária, uso abusivo de agrotóxicos, incidência de pragas e doenças, manejo inadequado das colônias, poluição ambiental, introdução de espécies exóticas e mudanças climáticas.

146

O que é mortalidade em massa de abelhas?

É quando praticamente todos os indivíduos de uma mesma colônia ou de colônias diferentes, instaladas em um mesmo local, morrem em curto período. Nesses casos, faz-se necessária a coleta e o envio de amostras das abelhas mortas para análise em laboratórios especializados, a fim de identificar a(s) causa(s).

147

Por que se deve evitar a retirada de ninhos diretamente da natureza?

Porque essa retirada pode interferir na dinâmica das populações de abelhas, afetando negativamente a sua diversidade genética e reduzindo a capacidade dessas populações de enfrentarem adversidades. A retirada pode ainda causar danos aos locais onde se encontram os ninhos, levando, por exemplo, à morte das árvores e, conseqüentemente impactando negativamente outras espécies da fauna. Além disso, a retirada de ninhos, sem conhecimento da biologia da espécie e sem os cuidados mínimos, pode resultar na morte de toda a colônia. Há ainda questões relacionadas à legislação, que devem ser, também, observadas.

148

O que é síndrome do colapso das colônias?

É um fenômeno que acomete colmeias saudáveis de abelhas do gênero *Apis*, as quais, de um momento para outro, perdem todos os seus indivíduos adultos, restando somente a presença da rainha e de crias novas (larvas). Embora possa ser identificada pela sigla SCC, essa síndrome é mais frequentemente conhecida pela sigla referente ao seu nome em inglês *Colony Collapse Disorder* (CCD). Até o momento, não há publicações científicas que comprovem a ocorrência de CCD entre as abelhas-sem-ferrão.

149

Como verificar a presença de poluentes nas colônias?

Não é possível ainda identificar e quantificar todos os poluentes que podem estar presentes nas colmeias. Algumas análises permitem verificar a contaminação de abelhas e de seus produtos por agrotóxicos e metais pesados, por exemplo. São procedimentos que necessitam de equipamentos, reagentes e materiais específicos, geralmente de custo elevado, além de pessoal qualificado. Adicionalmente, segundo a legislação em vigor, essa verificação não é obrigatória.

150 Como as mudanças climáticas afetam as abelhas-sem-ferrão?

Podem afetar diretamente as populações de abelhas, levando a extinção de colônias em um local específico ou causando o deslocamento de algumas espécies para outras regiões geográficas. Indiretamente, podem impactar as populações de abelhas por meio da extinção de espécies vegetais, alterações nos seus períodos de florescimento, bem como na quantidade e qualidade de néctar e pólen disponíveis para esses insetos. Pode ocorrer ainda uma redução natural no número de operárias nos ninhos. Com um menor número de operárias, a tendência é que haja menor quantidade de alimento coletado e maior dificuldade na defesa e termorregulação da colônia. Previsões feitas para as condições brasileiras indicam que várias espécies, entre elas uruçú-nordestina (*Melipona scutellaris*) e guaraipe (*Melipona bicolor*), poderão ter redução em suas áreas de distribuição por causa da elevação da temperatura.

151 O que são agrotóxicos?

De acordo com a Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023, agrotóxicos são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens ou na proteção de florestas plantadas, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos.

152 O que são agentes microbiológicos de controle?

São microrganismos vivos, empregados no controle de uma população ou de atividades biológicas de um outro organismo vivo considerado nocivo, segundo a Instrução Normativa Conjunta Mapa/SDA nº 3, de 10 de março de 2006. Esses microrganismos

podem ocorrer naturalmente ou ser resultantes de técnicas que impliquem a introdução natural de material hereditário, excetuando-se os organismos cujo material genético tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética, dando origem a organismos geneticamente modificados (OGMs). Os agentes microbiológicos de controle são regidos, também, pela Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023, que dispõe sobre agrotóxicos e afins.

153

Quais são as formas de contaminação das abelhas com agrotóxicos?

A contaminação pode ocorrer por vias diretas ou indiretas. Pelas vias diretas, ela acontece durante ou após a aplicação dos agrotóxicos, por meio do contato com inseticidas nas superfícies das plantas, pela pulverização diretamente sobre as abelhas e/ou pela ingestão de pólen, néctar e gotas de gutação (líquido eliminado nas margens e ápices das folhas). Além da presença na cultura-alvo da aplicação, o agrotóxico pode ser deslocado por deriva para áreas de vegetação nativa, fora do perímetro da cultura, onde, também, as abelhas podem ser contaminadas pelas mesmas vias. Pelas vias indiretas, ocorre quando a abelha contaminada retorna para dentro do ninho, contaminando outros indivíduos ou ainda quando as abelhas ingerem alimentos contaminados, ofertados pelo apicultor.

154

Comparativamente, como as abelhas-sem-ferrão e as abelhas africanizadas reagem na presença de agrotóxicos?

Os poucos estudos disponíveis foram realizados com diferentes métodos, o que dificulta uma análise comparativa. No entanto, esses estudos indicam diferenças de sensibilidade entre espécies distintas de abelhas-sem-ferrão e entre os meliponíneos e as abelhas africanizadas.

155 Qual a diferença entre efeitos letais e efeitos subletais?

Os efeitos letais ocorrem quando a quantidade de agrotóxico absorvida pelas abelhas resulta na morte dos indivíduos. Essa morte pode ocorrer no campo se a dose for muito elevada, ou no retorno ao ninho, podendo transcorrer um lapso de tempo entre a contaminação e a morte. Já os efeitos subletais ocorrem quando a dose não é suficiente para ocasionar a morte das abelhas, mas provocam alterações no seu organismo ou no seu comportamento.

156 Quais efeitos subletais foram observados entre as abelhas-sem-ferrão?

Desorientação, perda da capacidade de aprendizado, perda do reflexo de extensão da probóscide (uma das estruturas do aparelho bucal utilizada na coleta de néctar), incapacidade de distinguir aromas ou odores, dificuldade de forrageamento, incapacidade de retornar ao ninho, redução do consumo alimentar, redução ou perda de atividade imunológica contra enfermidades, redução no desenvolvimento larval e na longevidade do adulto, bem como redução da fecundidade da rainha.

157 Quais são os impactos causados pelas armadilhas e iscas utilizadas no controle de pragas?

O maior impacto está associado às armadilhas e iscas com substâncias adocicadas. As abelhas, normalmente, são atraídas pelos açúcares contidos nessas iscas. Nesse caso, acabam morrendo por afogamento, por efeito do agrotóxico ou grudadas nas substâncias adesivas, na “cola” da isca.

158 Por que as abelhas continuam a visitar lavouras tratadas com inseticidas?

Porque a maioria dos inseticidas utilizados no controle das pragas não possuem ação repelente. Além disso, muitos deles

possuem atrativos que funcionam para as pragas e para as abelhas. Por isso, recomenda-se respeitar sempre as orientações da bula, a fim de diminuir os riscos de contaminação das abelhas.

159 Existem doses seguras de inseticidas?

De acordo com conhecimento científico atual, considerando que as abelhas-sem-ferrão são insetos, não existem doses seguras de inseticidas que sejam, ao mesmo tempo, eficientes no combate às pragas e não prejudiciais às abelhas.

160 Como minimizar o impacto dos agrotóxicos sobre as abelhas?

É importante a adoção de boas práticas agrícolas, em particular, das práticas relacionadas à aplicação de agrotóxicos, evitando as épocas de florada, os horários de visitação das abelhas, bem como o seu uso nas proximidades de meliponários e áreas onde possam ser encontrados ninhos naturais. No caso de aplicações aéreas, deve-se respeitar a distância mínima de 250 m de mananciais de água localizadas em áreas de proteção ambiental, moradias isoladas e agrupamentos de animais, segundo a Instrução Normativa Mapa/GM nº 2, de 3 de janeiro de 2008. Faz-se necessária, também, a utilização correta das doses e da tecnologia de aplicação, com emprego de produtos com a menor classificação de toxicidade possível, autorizados pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa). Essas recomendações devem ser observadas tanto na área rural quanto na área urbana, com especial atenção às épocas de aplicações de agrotóxicos para controle dos vetores de endemias, como a dengue. Sempre que possível, o meliponicultor deve entrar em contato com as prefeituras, a fim de conhecer com antecedência o cronograma de aplicação de agrotóxicos.

161 **Como usuários de agrotóxicos e meliponicultores podem, juntos, contribuir com a redução dos impactos negativos sobre as colônias?**

Intensificando o diálogo e a cooperação entre as partes envolvidas, bem como se apoiando em dados técnico-científicos. Quando avisado com antecedência sobre a aplicação de agrotóxicos, por exemplo, o meliponicultor pode remover suas colônias para outro local ou fechá-las durante a aplicação, abrindo-as após o período de aplicação e do período residual do produto, que é de, aproximadamente, 24 horas.

162 **O que é a avaliação de risco de agrotóxicos?**

É um processo que utiliza informações e dados técnico-científicos para avaliar os possíveis efeitos dos agrotóxicos, seus componentes e afins, sobre a saúde humana e o meio ambiente.

163 **Quais espécies são utilizadas nos estudos de avaliação de risco de agrotóxicos?**

Esses estudos vêm sendo realizados com a abelha *Apis mellifera*. Todavia, em decorrência das diferenças de sensibilidade entre os diferentes grupos de abelhas, tem-se investido no desenvolvimento de métodos específicos para cada grupo. Caso esses métodos se mostrem eficientes e possam ser aplicados em todo o território nacional, poderão ser adotados na avaliação de risco de agrotóxicos. Atualmente, nenhuma espécie de abelha-sem-ferrão é utilizada na avaliação de risco de agrotóxicos.

164 **O que são plantas geneticamente modificadas?**

São plantas que tiveram seu material genético alterado por técnica da engenharia genética, como plantas que receberam

genes de outras espécies de plantas ou de outros organismos com o objetivo de alterar características preexistentes ou introduzir uma nova característica. Genes, por sua vez, são segmentos da molécula conhecida como ácido desoxirribonucleico (DNA).

165 O que são plantas Bt?

São plantas que receberam genes que codificam toxinas da bactéria *Bacillus thuringiensis*. As plantas nas quais esses genes foram introduzidos, conhecidas como plantas Bt, produzem uma ou mais toxinas do *B. thuringiensis*, conferindo resistência a diferentes insetos-praga.

166 O que pode acontecer com as abelhas que visitam plantas Bt?

Até o momento, as plantas Bt liberadas para comercialização foram desenvolvidas para o controle das pragas pertencentes às ordens Lepidoptera (mariposas e borboletas) e Coleoptera (besouros). Avaliações de riscos realizadas com larvas em laboratório demonstram que as toxinas Bt expressas nessas plantas são de fato específicas e não causam efeitos negativos em abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) e em irapuás (*Trigona spinipes*).

167 O que é análise de risco ambiental das plantas geneticamente modificadas?

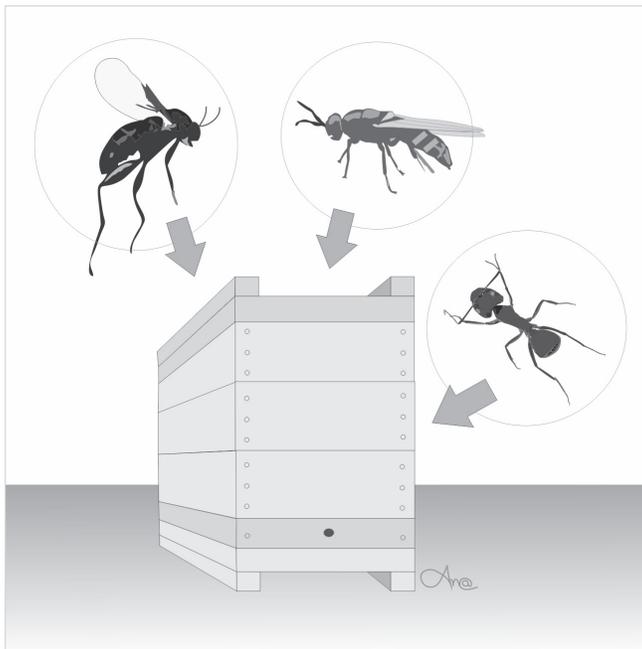
É uma combinação de procedimentos ou métodos, por meio dos quais os riscos e perigos são identificados, caracterizados e avaliados. Para isso, utilizam-se informações e dados técnico-científicos para averiguar possíveis efeitos dos cultivos de plantas geneticamente modificadas sobre o meio ambiente e sobre outros organismos, que não são alvo da tecnologia desenvolvida, como os agentes polinizadores.

Quais espécies de abelhas-sem-ferrão são utilizadas nas análises de risco ambiental das plantas geneticamente modificadas?

De acordo com a legislação de biossegurança, as análises de risco ambiental das plantas geneticamente modificadas (GM) devem ser realizadas em organismos benéficos, como os polinizadores. Essa legislação, no entanto, não define a espécie ou a quantidade de espécies que devem ser utilizadas nas avaliações. Entre as abelhas, *Apis mellifera* tem sido a espécie modelo usada nas avaliações de risco de plantas GM. A comunidade científica, no entanto, tem recomendado que espécies de abelhas nativas, que ocorrem nos locais onde as plantas GM serão liberadas, sejam, também, incluídas nessas avaliações.

8

Pragas e doenças



*Rodrigo Souza Santos
Cristiano Menezes
Favízia Freitas de Oliveira
Daniel de Paiva Silva
Érica Weinstein Teixeira*

169

Qual a incidência de pragas e doenças entre as abelhas-sem-ferrão?

De modo geral, a incidência de pragas e doenças nessas abelhas é considerada baixa. Essa situação pode estar relacionada à estreita relação naturalmente existente entre as abelhas-sem-ferrão e alguns microrganismos, bem como ao reduzido número de pesquisas científicas sobre o tema.

170

Quais males as pragas e doenças das abelhas-sem-ferrão podem causar à saúde do meliponicultor?

Pouco se conhece sobre esse assunto. Há relatos esporádicos de ácaros encontrados em colmeias de abelhas-sem-ferrão capazes de causar coceira e vermelhidão na pele do meliponicultor.

171

Como pragas e doenças se espalham entre as colmeias?

De modo geral, a contaminação ocorre por meio da transferência de pólen, cera, cerume e/ou cria de colônias infectadas para colônias não infectadas, bem como da reutilização de caixas e ferramentas sem prévia higienização, do compartilhamento de áreas de forrageamento, do trânsito indiscriminado de abelhas entre regiões, bem como do adensamento de colônias no meliponário.

172

Como o transporte de colônias contribui com a disseminação de pragas e doenças?

O transporte de colônias, mesmo dentro da área de ocorrência natural da espécie, pode promover uma mistura genética entre as abelhas introduzidas e as populações nativas, que, por sua vez, pode levar à perda de adaptações locais, tornando-as, por exemplo, mais suscetíveis a pragas e doenças. Essa possibilidade assume maior

gravidade quando as colônias são levadas para fora da área em que a espécie ocorre naturalmente. Como o conhecimento sobre pragas e doenças em abelhas-sem-ferrão é extremamente limitado, as consequências desse transporte são imprevisíveis.

173

Quando o compartilhamento de áreas de forrageamento pode ser prejudicial?

O número crescente de colônias retiradas de seu habitat natural aliado à sua concentração em meliponários cada vez mais próximos entre si aumentam as chances de uso do mesmo pasto meliponícola por indivíduos da mesma espécie ou de espécies diferentes, portadores e não portadores de pragas ou microrganismos patogênicos. Nesse caso, podem ser afetados não somente os indivíduos que visitaram as mesmas flores, mas, também, os indivíduos que permaneceram dentro do ninho, após o retorno das abelhas campeiras. Embora muitos organismos consigam viver em simbiose com as abelhas-sem-ferrão, pouco se sabe sobre os fatores que levam ao desencadeamento de um problema sanitário.

174

Como as abelhas mantêm suas colônias sem pragas ou doenças?

Diferentes medidas de higiene são tomadas pelas abelhas-sem-ferrão para que a colônia se mantenha saudável, como delimitação de áreas da lixeira, consumo de ovos depositados pelos parasitas, encapsulamento do parasita com uma mistura de resina, cera e barro, descarte das células de cria após a emergência da abelha, retirada de crias e adultos mortos de dentro do ninho, além do uso de própolis, material bactericida empregado na construção de várias estruturas. Esse conjunto de comportamentos é conhecido como comportamento higiênico, amplamente estudado nas abelhas do gênero *Apis*, mas ainda pouco estudado nas abelhas-sem-ferrão. Os estudos, também, evidenciam a importância das colônias

populosas. Em princípio, quanto maior o número de operárias na colônia, maior a sua capacidade de defesa.

175 O que atrai as pragas e predadores?

Pragas e predadores são atraídos por vários fatores, como compostos voláteis que emanam dos detritos mantidos dentro dos ninhos nas áreas de lixeira, bem como dos alimentos armazenados nas colmeias ou das próprias abelhas em suas diversas fases de desenvolvimento (ovo, larva, pré-pupa, pupa ou abelha adulta). Com relação aos alimentos, os compostos podem ser provenientes do mel, maduro ou não, do pólen fresco ou em fermentação e, também, do alimento larval.

176 Quais as pragas mais frequentes?

As principais pragas em abelhas-sem-ferrão são forídeos, mosconas, ácaros, formigas e outras abelhas. Forídeos são moscas pequenas ($\leq 5,5$ mm de comprimento), ágeis e, geralmente, de cor escura. As espécies *Pseudohypocera kerteszi* e *Megaselia scalaris* são as mais comuns. As mosconas são moscas da espécie *Hermetia illucens*, conhecidas, também, como mosca-soldado-negro ou mosca-grande, cujos adultos medem cerca de 2 cm. Ácaros são organismos usualmente pequenos (menores que 1 cm de comprimento), da classe dos aracnídeos. Nas abelhas-sem-ferrão, há registros de danos causados pelos ácaros *Pyemotes tritici* e *Leptus* spp. Diversas espécies de formigas podem atacar e colonizar as colmeias de abelhas-sem-ferrão, como a sarassará (*Camponotus* spp.) e a lavapés (*Solenopsis* spp.). Entre as abelhas, destacam-se as dos gêneros *Trigona* e *Lestrimelitta*.

177 Quais os principais danos causados pela moscona?

Na sua presença, forma-se uma espécie de lama no interior das colmeias, aumentando a umidade interna. Dependendo do grau de infestação, potes e cria podem ser totalmente destruídos.

178 O que fazer na presença da moscona?

As larvas da moscona são encontradas em lugares úmidos, principalmente nos depósitos de lixo da colmeia, mas também podem ocupar frestas, orifícios de ventilação, potes com pólen e a região da cria. Nesse caso, deve-se fazer uma limpeza, removendo as larvas e ovos da moscona, além dos detritos. Se necessário, usar papel toalha ou pano para retirar o excesso de umidade de dentro da colmeia ou mudar a colônia de colmeia. Colmeias mantidas em locais de muita umidade devem ser transferidas para locais mais secos.

179 Quais os principais danos causados pelos forídeos?

As infestações por forídeos são decorrentes de colônias fracas ou que ficaram expostas excessivamente em situações de multiplicação, transferência ou manejo inadequado. Tais infestações têm início quando as fêmeas penetram na colônia e depositam seus ovos nos depósitos de detritos, nos potes com pólen abertos ou na cria danificada. Em casos mais severos de infestação, as colmeias podem ser destruídas em poucos dias. Os forídeos são considerados, também, potenciais vetores de vírus entre as abelhas-sem-ferrão.

180 Como prevenir o ataque de forídeos?

De acordo com alguns estudos, a quantidade de forídeos está diretamente relacionada à quantidade de colônias enfraquecidas no meliponário. Nesse caso, os autores recomendam a manutenção dessas colônias a, pelo menos, 20 m do principal local de criação de abelhas-sem-ferrão. Esse cuidado é particularmente importante na época das chuvas, quando as populações de forídeos são maiores. Adicionalmente, durante a inspeção das colmeias, o meliponicultor deve tomar cuidado para não danificar potes com pólen e células de cria.

181 Como proceder na presença de forídeos dentro da colmeia?

É necessário realizar uma limpeza, removendo e queimando todo pote com pólen e disco de cria infestado. Alguns estudos recomendam passar uma fina camada de óleo de copaíba ou de andiroba puro na tampa da colmeia, ao redor do orifício de entrada, nas paredes internas e nas proximidades da lixeira, com o auxílio de papel absorvente ou pincel. Adicionalmente, pode ser usada a tela barreto, que consiste numa tela emoldurada com madeira ligeiramente maior que a dimensão de abertura da caixa, de maneira que possa ser colocada no lugar da tampa da colmeia (como se fosse uma tampa de uma caixa de sapato). Essa tela é colocada sobre a colmeia destampada, por alguns minutos, promovendo a entrada de luz e, conseqüentemente, a movimentação dos forídeos adultos. Nessa movimentação, os forídeos ocasionalmente entram entre a tela e a madeira das paredes laterais da caixa, possibilitando ao meliponicultor esmagá-los manualmente. A realização desse procedimento duas vezes ao dia, durante 2 ou 3 dias elimina os forídeos adultos presentes na colmeia. Além disso, podem ser utilizadas armadilhas para forídeos.

182 Como preparar armadilhas para forídeos?

Recomenda-se que as armadilhas contenham vinagre (ácido acético) no seu interior. Como o odor do vinagre é semelhante ao odor do pólen, os forídeos são atraídos, entram no frasco e morrem afogados. Para isso, a tampa da armadilha deve ser perfurada. O furo deve ser de 2 mm a 4 mm, aproximadamente, suficiente para a passagem dos forídeos (e não das abelhas). Pode ser feito com um prego quente, com o auxílio de um alicate para segurá-lo. Não é preciso colocar uma grande quantidade de vinagre na armadilha (25% ou $\frac{1}{4}$ do volume total do recipiente). A mistura de vinagre e pólen é mais atrativa que o uso somente de vinagre. Podem-se acrescentar algumas gotas de detergente, com o intuito de acelerar a morte dos forídeos, que, em sua grande maioria, são fêmeas. Podem ser utilizados vinagre de vinho branco, tinto ou de maçã.

Alguns estudos sugerem que o vinagre tinto e de maçã são mais atrativos que o vinagre branco, o que requer investigações adicionais. Devem-se evitar armadilhas sem vinagre, contendo somente uma mistura de água e pólen. Essas armadilhas não matam de forma rápida as fêmeas de forídeo, possibilitando a deposição de ovos e o desenvolvimento de larvas em seu interior.

183 Como utilizar armadilhas para forídeo?

A armadilha deve ser colocada dentro da colmeia, na melgueira, quando houver, a fim de facilitar seu monitoramento sem causar distúrbios à colônia. Essa deve ser inspecionada diariamente, a fim de monitorar sua eficiência. A substituição da armadilha deve ocorrer tão logo o orifício de entrada esteja fechado ou em intervalo inferior a 4 ou 5 dias, uma vez que o vinagre vai perdendo sua eficiência com o tempo.

184 Quais os cuidados no uso das armadilhas com vinagre para forídeos?

Por serem “iscas” com cheiro parecido ao cheiro de pólen, alguns meliponicultores acreditam na possibilidade dessas armadilhas potencializarem o problema, atraindo ainda mais forídeos, o que poderia colocar em risco o meliponário. Essa situação poderia ser, inclusive, agravada com a colocação das armadilhas do lado de fora das colmeias. Embora esse risco não tenha sido identificado em alguns estudos, recomenda-se cautela no uso de armadilhas com vinagre, até que essa questão seja devidamente esclarecida.

185 Quais os principais danos causados pelos ácaros e como combatê-los?

Os ácaros agem como parasitas, alimentando-se diretamente da hemolinfa, isto é, do fluido circulatório de adultos e formas imaturas

(larvas, pré-pupas e pupas), podendo levar as abelhas à morte. Podem ser, também, agentes transmissores de doenças, causadas por vírus e bactérias. Dependendo do nível de infestação, a colmeia deverá ser descartada, preferencialmente, queimada.

186 Como evitar a presença de formigas?

As formigas invadem as colmeias em busca de alimento. Nesse caso, é importante assegurar que todas as frestas estejam bem vedadas, em particular nas colmeias fracas ou recém-multiplicadas, formadas ou alimentadas. A vedação pode ser feita com fita adesiva, resina, cera ou cerume derretido. Não se deve deixar potes abertos ou colocar colmeias diretamente sobre o solo. Deve-se, ainda, proteger os pés dos suportes coletivos ou dos cavaletes onde as colmeias estão alojadas. Essa proteção pode ser feita com estopa ou algodão impregnado com óleo queimado ou graxa. Também se pode usar pasta aderente, antifomigas, que pode ser encontrada no comércio local. O uso desses produtos, todavia, precisa estar em consonância com os objetivos da criação, ou seja, uma criação orgânica, por exemplo, pode não admitir o emprego de certas substâncias. Pode-se utilizar, também, garrafa PET cortada ao meio, canecas, bacias ou funis, colocados invertidos (com abertura para os pés do suporte) e lambuzados internamente com graxa. A renovação do óleo ou da graxa deve ser feita periodicamente, quando estiverem ressecados. No caso dos suportes coletivos, pode-se escavar ao redor dos pés e revestir a área escavada com concreto de maneira a manter a cavidade preenchida com água e óleo. No caso de cavaletes, utilizar modelos com pés mais estreitos, mais altos e em menor número. Manter o meliponário sempre limpo. É recomendado cuidado redobrado nos meliponários revestidos por palhas, que podem servir de ninho para formigas ou outros organismos. Afastar os galhos próximos às colmeias por onde as formigas podem passar.

187 O que é pequeno-besouro-da-colmeia?

Trata-se do besouro *Aethina tumida*. Embora seja nativo da África, esse besouro é encontrado, atualmente, em vários continentes, incluindo a América do Sul. No Brasil, o primeiro registro ocorreu em 2015, em colmeias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*), e, em 2021, em colmeias de abelhas-sem-ferrão, especificamente em *Melipona rufiventris* (tujuba). As larvas do *A. tumida* alimentam-se da cera, dos adultos e das crias, bem como do alimento armazenado, causando sua fermentação.

188 Como identificar o pequeno-besouro-da-colmeia?

Os besouros recém-saídos da pupa são de cor marrom-clara e escurecem progressivamente, até atingirem à coloração marrom-escura ou negra. Os adultos medem, geralmente, um terço do tamanho da abelha africanizada (de 5 mm a 7 mm de comprimento e de 2,5 mm a 3,5 mm de largura). Possuem cabeça, tórax e abdome bem separados, com as asas anteriores endurecidas (élitros), cobrindo parcialmente o corpo, deixando visível a parte terminal do abdome. As fêmeas são ligeiramente maiores que os machos e invadem as colmeias de abelhas, onde botam ovos com aparência perolada, medindo 1,5 mm de comprimento. Esses ovos eclodem gerando larvas que possuem diversas protuberâncias no corpo e podem medir até 9,5 mm. Após sua maturação, as larvas saem das colmeias, indo ao solo, onde passarão ao estágio de pupa.

189 Que outros organismos podem trazer prejuízos ao meliponicultor?

Dependendo da região e das práticas de manejo, aranhas, lagartixas, pássaros, sapos e mamíferos, por exemplo, podem atuar como predadores, enfraquecendo as colônias ao comerem as abelhas que entram e saem das colmeias. Em abelhas do gênero *Melipona*,

há relatos do surgimento repentino de baratas dentro das colônias, bem como de células de cria com larvas de *Plega hagenella*, inseto da ordem Neuroptera. A colocação de protetores na entrada da colmeia dificulta o acesso de predadores, bem como a colocação das colmeias em cavaletes ou prateleiras, distantes do chão, cerca de, pelo menos, 50 cm.

190 Quais sintomas apresenta uma colmeia doente?

Dependendo do agente infeccioso, uma colmeia doente pode apresentar indivíduos mortos, larvas murchas ou contorcidas com coloração que varia de amarelo-claro a escuro, odor pútrido (característico de material em decomposição), cerume ressecado, falhas na área da cria, células de cria vazias ou com alimento larval seco, entre outros sintomas. O diagnóstico laboratorial é a única forma de identificar com segurança os agentes causadores de tais sintomas.

191 Quais doenças vieram das abelhas do gênero *Apis* para abelhas-sem-ferrão?

Há ainda uma lacuna enorme de conhecimentos e, nem sempre, é possível assegurar a origem do patógeno. Acredita-se, todavia, que a loque-europeia, doença causada por bactérias, e a nosebose, doença causada por fungos, bem como os vírus da asa-deformada, da realeira-negra e da paralisia-aguda tenham surgido inicialmente nas abelhas do gênero *Apis* e, posteriormente, transferidas para as abelhas-sem-ferrão.

192 Por que evitar a transmissão de pragas e doenças entre diferentes espécies?

Porque pode comprometer a sobrevivência das populações naturais e, também, das populações manejadas. Em princípio, os

novos hospedeiros podem não possuir mecanismos específicos de defesa contra os recém-adquiridos parasitas e patógenos ou os mecanismos disponíveis podem não ser suficientes para combatê-los.

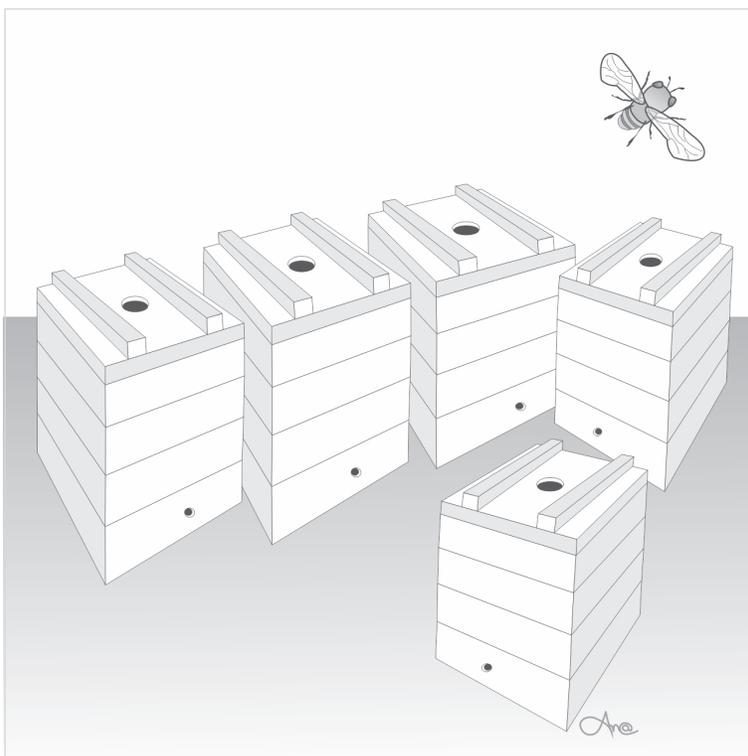
193

Qual o papel do meliponicultor na prevenção de pragas e doenças?

Cabe ao meliponicultor:

- Conhecer e atender as normas sanitárias, em especial as relacionadas ao trânsito de abelhas.
- Cadastrar e manter atualizado o registro do meliponário nos órgãos de fiscalização ambiental e de defesa sanitária.
- Realizar e manter atualizada a escrituração zootécnica, com registro do trânsito de colmeias e seus produtos, bem como das intervenções realizadas.
- Comunicar imediatamente ao Serviço Veterinário Oficial (SVO) qualquer alteração significativa da condição sanitária do meliponário.
- Manejar o meliponário de tal forma a não atrair organismos indesejáveis.
- Manter as colmeias fortes, populosas, bem vedadas, em caixas em bom estado de conservação e em meliponários limpos e planejados.
- Evitar fornecer alimentação complementar de origem desconhecida, em quantidade acima do necessário, preparada e armazenada, sem os devidos cuidados de higiene.
- Destruir materiais remanescentes (caixas não recuperáveis, por exemplo), verificando se há presença de pragas e doenças antes de descartá-los.
- Desinfetar as ferramentas utilizadas.
- Utilizar somente insumos agropecuários registrados no Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), respeitando as indicações de uso.

9 Caixas padronizadas



*Daniel Santiago Pereira
João Paulo de Holanda-Neto*

194 O que são caixas padronizadas?

São as habitações artificiais conhecidas como colmeias, caixas racionais ou caixas técnicas.

195 Por que utilizar caixas padronizadas?

Porque possibilita a otimização do processo produtivo, facilitando o manejo coletivo das colônias, o controle de pragas e doenças, a colheita do mel, o bem-estar das abelhas, além de diminuir custos ao meliponicultor.

196 Qual modelo utilizar?

Quando a criação é feita por lazer, pode-se utilizar o modelo mais tradicional, que acondiciona a cria e os alimentos na mesma caixa, sem separações. Colmeias de observação, com laterais de vidro, são muito utilizadas em trilhas ecológicas, parques e exposições. Na criação com fins comerciais, os meliponicultores podem adotar caixas articuladas, modulares, que facilitam o manejo. Em resumo, a escolha do modelo vai depender da espécie de abelha a ser criada, do objetivo da criação e de quanto o produtor quer ou pode investir na criação.

197 Até que ponto é importante a adoção de modelos específicos de colmeias para cada uma das espécies de abelha-sem-ferrão?

Espécies biologicamente similares tendem a ocupar colmeias similares. Assim, não se faz necessário o desenvolvimento de diferentes modelos de colmeia para cada uma das espécies de abelhas-sem-ferrão.

198 Quais materiais são utilizados na confecção das colmeias?

O material mais utilizado é a madeira, mas podem ser empregados, também, derivados da madeira, bambu, PVC, plástico, potes de barro e outros, desde que forneçam conforto térmico, permitam a ventilação adequada para a colônia e evitem o acúmulo de umidade excessiva.

199 Quais cuidados observar na confecção das colmeias?

É importante lembrar que as abelhas são sensíveis a odores e variações de temperatura. O material utilizado deve, portanto, não ter cheiro forte e proporcionar isolamento térmico adequado à colônia. Devem ser, também, levados em consideração os custos do material, bem como o impacto ambiental, tanto na sua obtenção como no seu descarte.

200 Como escolher a madeira?

A madeira deve ser bem seca, leve, que não absorva excessivamente a umidade, resistente a intempéries, sem cheiro e que não tenha sido tratada com produto sintético. Deve-se optar, preferencialmente, pela madeira disponível na região, proveniente de plantios. Pode-se ainda aproveitar madeiras apreendidas pelos órgãos de fiscalização ambiental.

201 Como calcular as dimensões das colmeias?

Os cálculos devem utilizar como referência os ninhos encontrados em condições naturais para a respectiva espécie a ser criada. Diferentes informações devem ser consideradas, como tamanho das colônias, tamanho dos indivíduos, quantidade armazenada de mel e pólen, tipo de entrada, tamanho dos potes, área ocupada pela cria, entre outros.

202 O que são caixas modulares?

São caixas articuladas, que permitem organizar a colônia em módulos ou alças, em função dos objetivos da criação. Na criação voltada à produção de mel, por exemplo, os meliponicultores devem adotar caixas articuladas, modulares, que permitam a separação da área de cria da área principal de armazenamento do néctar.

203 Por que utilizar caixas modulares?

Porque permitem aumentar ou reduzir o espaço de acordo com o desenvolvimento da colônia, possibilitando ajustes baseados na oferta de alimento, no tamanho das áreas com cria, na população de abelhas adultas e nas condições térmicas. Adicionalmente, por apresentarem divisões móveis, o uso das caixas modulares permite o manejo dos módulos de maneira individualizada, diminuindo os riscos de danos e perdas.

204 Quantos módulos utilizar?

No caso de colônias populosas, são utilizados, geralmente, três a quatro módulos (ninho, sobreninho e uma ou duas melgueiras), além da tampa e do fundo. Dependendo da espécie de abelha e da região, pode-se utilizar ainda um módulo específico para a deposição de detritos pelas abelhas, chamado de lixeira. Cabe ao meliponicultor avaliar a necessidade de adição ou retirada dos módulos em função dos objetivos da criação, das condições gerais das colônias, dos períodos de florada e das condições climáticas.

205 Por que evitar caixas de grande porte ou com mais de quatro módulos?

De modo geral, espaço em excesso, não ocupado, significa maior gasto de energia na termorregulação, limpeza e defesa da

colmeia, o que pode levar às abelhas a consumirem mais as reservas de mel, além de dedicar menor tempo à produção e postura.

206 Como evitar a entrada de invasores entre os módulos?

Recomenda-se o uso de fita adesiva de papel ou de material não tóxico na parte externa da caixa para manter os módulos unidos. Adicionalmente, o corte da madeira deve ser preciso, evitando a formação de frestas entre os módulos.

207 Como evitar que as colmeias ou os módulos sejam derrubados pelo vento, chuva ou por algum animal?

Recomenda-se o uso de fitas adesivas, arames, amarras e/ou pregos para fixar a colmeia inteira sobre o suporte onde se encontra.

208 O que são melgueiras?

São os módulos sem células de cria, nos quais as abelhas armazenam a maior parte dos potes com pólen e mel.

209 Como deve ser o orifício de entrada e saída das abelhas?

O orifício de entrada é, geralmente, colocado no módulo da área de cria. Em linhas gerais, deve-se procurar manter o diâmetro desse orifício similar ao registrado em condições naturais. É natural que as abelhas modelem esse orifício conforme sua necessidade. Se for muito maior do que as abelhas utilizam normalmente, as operárias reduzirão o orifício depositando cera, resina, partes de plantas, solo, própolis, geoprópolis e outros materiais, investindo tempo e energia que poderiam ser empregados em outras atividades. Orifícios muito pequenos, no entanto, podem prejudicar o acesso das abelhas, em particular quando estão com as corbículas carregadas de pólen.

210 O que é túnel de entrada?

É um prolongamento da entrada dentro da colmeia. Nesse prolongamento, costumam ficar abelhas, dificultando, assim, a entrada de inimigos naturais. Nas caixas padronizadas, esse túnel pode ser feito pelas próprias abelhas ou pelo meliponicultor, cavando a madeira da caixa ou colocando túneis flexíveis, por exemplo.

211 Por que fazer orifícios extras na lateral, na tampa ou no assoalho da colmeia?

Embora não sejam obrigatórios, os orifícios extras facilitam a aeração, a desumidificação e a termorregulação da colônia nos períodos mais quentes ou chuvosos. Em alguns casos, são utilizados para alimentação artificial, que pode ser fornecida com o mínimo de interferência. Esses orifícios podem, todavia, facilitar a entrada de inimigos naturais. Cabe ao meliponicultor avaliar a necessidade de orifícios extras em função das condições locais.

212 O que acontece com os orifícios extras nas colmeias?

Similar ao que ocorre em condições naturais, as abelhas depositam batume poroso nesses orifícios, com seu fechamento total ou parcial, segundo as condições microclimáticas internas, ajustando-as conforme a necessidade da colônia.

213 Por que pintar as colmeias?

Porque protege o material utilizado na sua construção contra os insetos, os fungos e a ação do tempo. O emprego das cores pode auxiliar, também, as abelhas forrageiras na identificação e retorno para suas respectivas colônias.

214 Qual material utilizar na pintura das caixas?

Pode-se utilizar tinta sintética atóxica, a base de água, ou verniz ecológico. A pintura com tinta sintética deve ser feita somente na parte externa da caixa, de preferência, nas cores percebidas pelas abelhas, como azul, amarelo, verde ou branco. Já o verniz ecológico pode ser utilizado dentro e fora da caixa.

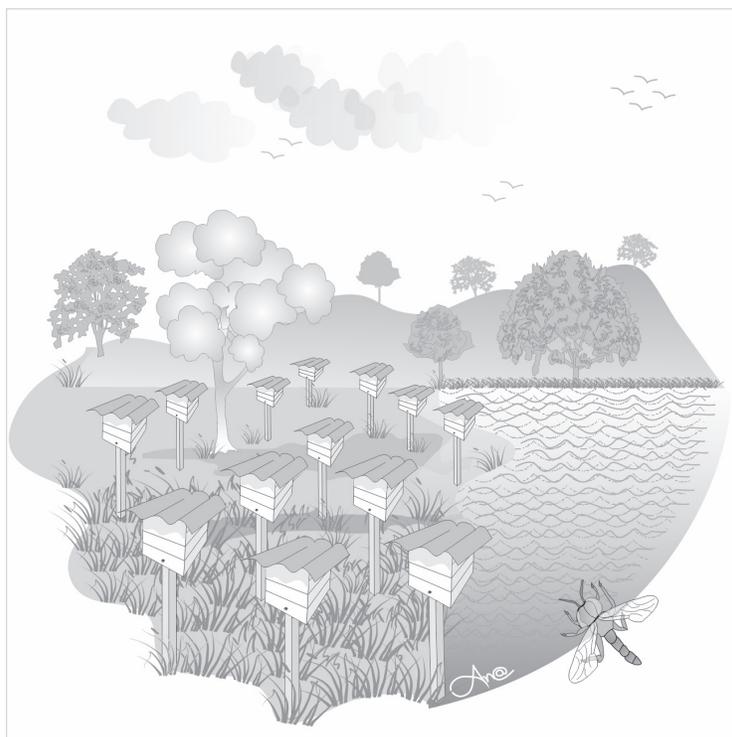
215 Como preparar verniz ecológico?

Há diferentes receitas de verniz ecológico. De acordo com alguns estudos, podem ser utilizados os seguintes ingredientes:

- 1 kg de própolis.
- 1 L de óleo vegetal (linhaça, soja ou girassol).
- 8 L de álcool de cereais ou de cana.

Colocar todos os ingredientes dentro de um recipiente fechado hermeticamente. Mexer e homogeneizar o conteúdo duas vezes ao dia durante 30 dias. Coar o conteúdo após esse período. Utilizar a solução coada para pintar as caixas.

10 Instalação e povoamento do meliponário



*Cristiano Menezes
Ayrton Vollet Neto*

216 Onde instalar o meliponário?

O meliponicultor deve procurar instalar seu meliponário em área sombreada e ventilada, perto de fontes de água limpa. Interessados em criar abelhas muito defensivas, como irapuá (*Trigona* spp.), caga-fogo (*Oxytrigona* spp.) e iratins (*Lestrimelitta* spp.), devem instalar as colmeias distantes dos demais meliponários, uma vez que essas abelhas podem invadir ninhos de outras espécies.

217 O que deve ser evitado na instalação dos meliponários?

Deve-se evitar a instalação de meliponários perto de lixões, engenhos, fábricas de doces e refrigerantes, criatórios de animais domésticos, como chiqueiros e galinheiros, locais com animais mortos, dentre outros, a fim de evitar a contaminação das colônias e seus produtos. Por conterem abelhas relativamente inofensivas, os meliponários representam um alvo fácil para furtos e saques, e devem, portanto, ser instalados em local protegido, de preferência, longe de estradas. Áreas elevadas devem ser evitadas em virtude da maior exposição a ventos. Como as abelhas-sem-ferrão podem ser criadas próximas à residência, muitos meliponicultores mantêm suas caixas nos alpendres ou varandas, bem protegidas dos ventos e da incidência direta do sol, bem como de furtos e roubos. As desvantagens desse modelo são a proximidade com as luzes da casa, que, muitas vezes, enganam as abelhas e atraem-nas. Além disso, dificultam o acesso às caixas, uma vez que, não raramente, são colocadas no alto, próximas ao telhado, exigindo maior cuidado na sua retirada para inspeções e manejo.

218 Que outros cuidados devem ser observados na instalação dos meliponários?

O entorno do meliponário deve possuir vegetação natural e cultivada, capaz de fornecer alimento e materiais de construção. De modo geral, as espécies de *Melipona* tendem a ser mais

dependentes de áreas conservadas, enquanto outras espécies resistem bem a ambientes antropizados, como a jataí (*Tetragonisca angustula*) e as abelhas do gênero *Scaptotrigona*. Outro cuidado é com relação aos tratamentos utilizados nas culturas agrícolas. O uso de agrotóxicos, por exemplo, pode ser prejudicial. Há de se observar ainda as questões normativas.

219 Qual material utilizar no sombreamento?

O sombreamento pode ser natural (sombra de árvores) ou artificial (com o uso de palha, telhas ou sombrite de elevada densidade, acima de 80% de retenção solar, entre outros materiais). Atenção, também, deve ser dada aos materiais utilizados na cobertura do abrigo ou das colmeias. As telhas de fibrocimento, por exemplo, apesar de serem leves, resistentes, duráveis e mais baratas, absorvem muito calor. Nesse caso, uma alternativa seria a pintura das telhas com tinta branca, 100% acrílica e fosca, a fim de ajudar na reflexão da radiação solar, propiciando, assim, maior conforto térmico. Não se devem utilizar telhas de amianto, uma vez que esse material é comprovadamente cancerígeno e pode causar doenças pulmonares.

220 Qual o número ideal de colmeias por meliponário?

Vários fatores podem interferir nessa definição, como disponibilidade de flores, espécie de abelha, objetivos da criação, técnicas de manejo adotadas, entre outros. Ou seja, não existe uma resposta única. Recomenda-se que o meliponicultor aumente o número de colmeias de maneira gradativa e acompanhe o desempenho das colônias por meio de registros regulares.

221 Por que aumentar o número de colmeias de forma gradativa?

Porque pode ocorrer competição por recursos alimentares a partir de um determinado número de colônias, em particular nas

épocas de escassez de alimento. Essa competição pode envolver indivíduos das colônias do meliponário e, também, indivíduos das colônias naturais no seu entorno. O enfraquecimento coletivo das colmeias do meliponário pode ser um indicativo de saturação de pasto meliponícola, ou seja, a pastagem disponível pode não estar sendo suficiente para o número de colmeias do meliponário.

222 Como obter colônias?

Podem ser obtidas mediante captura na natureza com o emprego de recipiente-isca, aquisição de meliponário devidamente autorizado, depósito pelo órgão ambiental competente ou resgate de colônias.

223 O que são recipientes-isca?

São recipientes ocios utilizados na captura de enxames de abelhas-sem-ferrão. São, também, chamados de caixas-isca, ninhos-isca ou ninhos-armadilha.

224 Quais materiais podem ser utilizados na confecção dos recipientes-isca?

Pode ser utilizado qualquer recipiente não contaminado e protegido de luz, chuva e variações de temperatura. Alguns meliponicultores aproveitam embalagens cartonadas longa vida, como as utilizadas para leite ou suco, enquanto outros aproveitam canos de PVC ou garrafas PET. Materiais naturais, como troncos ocios e colmos de bambus, são excelentes opções, porque não oferecem o risco de introdução de lixo plástico em ambientes naturais.

225 Como confeccionar recipientes-isca com garrafa PET?

São necessários: garrafa PET com tampa, jornal (ou papel craft, plástico-bolha, folhas de revista, sacolas de mercado ou outro material isolante térmico equivalente), plástico escuro (de preferência

preto), atrativo de própolis e uma etiqueta resistente à chuva para identificação de responsável e data de instalação. Utilizar garrafa PET limpa, seca e em bom estado de conservação. Derramar o atrativo de própolis dentro da garrafa, de tal forma a untar bem suas paredes internas, escorrendo o excesso. Essa operação deve ser repetida até que o interior fique bem impregnado com a própolis. Depois, deixar que a última camada de própolis escorra e que o álcool evapore. Proteger a garrafa com um isolante térmico, o que pode ser feito com camadas de jornal ou equivalente. Posteriormente, envolver a garrafa com o plástico preto, a fim de proporcionar conforto térmico e, principalmente, de impedir acesso da luz e da umidade. Fixar o plástico com fita adesiva ou cordame, resistentes a intempéries. Fazer um furo na garrafa na tampa ou na parte inferior da lateral para acesso das abelhas. Alguns meliponicultores fazem entradas mais elaboradas com mangueiras, pedaços ocos de madeira ou cotovelos de PVC, um cuidado importante, pois evita a incidência de luz direta no orifício de entrada da garrafa PET.

226 Como preparar atrativo de própolis?

Recomenda-se diluir a própolis em álcool, na proporção de 1:3 (uma parte de própolis e três partes de álcool). A mistura deve permanecer, em recipiente bem fechado, por, pelo menos, 10 dias. Para facilitar a dissolução, agitar a mistura todos os dias, várias vezes, de 2 a 3 minutos. Pode ser empregado álcool de cereais ou álcool etílico comercial. De modo geral, a recomendação é que o álcool seja de alta concentração, acima de 90%. O mesmo procedimento pode ser adotado, caso se deseje utilizar geoprópolis ou cerume ao invés da própolis.

227 Qual deve ser o volume dos recipientes-isca?

Normalmente, são utilizados recipientes-isca de 2 L a 3 L. De modo geral, abelhas com ninhos grandes evitam enxamear para cavidades pequenas. Contudo, é comum que abelhas de ninhos

pequenos enxameiem para cavidades grandes, já que elas podem delimitar os ninhos com materiais de construção.

228 Qual a frequência de ocupação dos recipientes-isca?

Depende da frequência de enxameação. As jataís (*Tetragonisca angustula*), por exemplo, fazem uma enxameação por ano. Já as espécies de *Melipona* demoram muitos anos entre uma enxameação e outra, uma vez que a maioria das rainhas virgens produzidas são mortas dentro da colônia e não enxameiam com as operárias. Provavelmente, algumas espécies jamais aceitarão recipientes-isca em decorrência de seu hábito de nidificar em ninhos externos, subterrâneos ou dentro de cupinzeiros e formigueiros. Outros fatores, ainda pouco estudados, podem, também, interferir na ocupação dos recipientes-isca, como a abundância natural de locais para nidificação, bem como a capacidade das abelhas em distinguir entre cavidades naturais e cavidades artificiais, entre outros. Não raramente, ouvem-se relatos de pessoas que não conseguiram capturar qualquer enxame utilizando recipientes-isca, apesar das tentativas em diferentes contextos.

229 Qual a melhor época do ano para se colocar os recipientes-isca?

Previamente ao período de abundância de flores no ambiente, que representa o período reprodutivo das abelhas. Esse período varia de acordo com a região. Nas regiões Sul e Sudeste, o período de reprodução vai de agosto a março. Nas regiões de semiárido, como no Rio Grande do Norte, vai de janeiro a abril. Na região amazônica vai de agosto a dezembro.

230 Onde colocar os recipientes-isca?

Devem ser colocados em local sombreado, protegido da ação de ventos fortes, chuvas e incidência direta dos raios solares

nos períodos mais quentes do dia. Pode ser embaixo do beiral de construções, amarrado a pilares de sustentação ou em árvores, em ambientes urbanos e rurais, antropizados ou áreas naturais. Podem ser colocados tanto na posição vertical quanto na horizontal, em diferentes alturas.

231 Como aumentar a eficácia dos recipientes-isca?

Pode-se colocar cera de abelha, própolis, geoprópolis ou cerume na entrada, além de borrifar atrativo de própolis dentro e fora do recipiente-isca, pelo menos, uma vez por mês, até a sua ocupação. Outro cuidado importante é a remoção contínua das formigas, aranhas e outros animais que, porventura, tenham ocupado o recipiente. Recomenda-se ainda espalhar bem os recipientes-isca, em diferentes alturas, de preferência em áreas com ninhos naturais de abelhas-sem-ferrão, já que essas abelhas não viajam grandes distâncias durante a enxameação. Seria interessante investigar possíveis impactos da cor externa dos recipientes-isca na taxa de captura de enxames, uma vez que as abelhas distinguem cores como azul, amarelo, verde e branco.

232 Quando transferir os enxames capturados com recipientes-isca?

Entre 1 e 3 meses após a captura. Menos que isso é arriscado, porque o enxame pode ainda estar em processo de estabelecimento. Mais do que isso dificulta o processo de transferência, pois o ninho estará muito grande e com grande volume de mel. Além disso, o estabelecimento do enxame pode ser prejudicado em consequência da baixa qualidade de isolamento térmico e ventilação do recipiente-isca.

233 Quais cuidados devem ser observados na transferência?

É importante que o procedimento seja realizado de forma ágil e cuidadosa, evitando danos à rainha, área de cria e potes com

alimento. Colocar a colmeia no local onde estava o recipiente-isca, retirando os resíduos do recipiente-isca das proximidades, a fim de evitar que as operárias fiquem voando em torno desses resíduos, sem entrar na colmeia. Recomenda-se colocar ao redor do orifício de entrada da colmeia nova um pouco do cerume encontrado no recipiente-isca. Este cuidado facilita o reconhecimento da colmeia pelas campeiras.

234 Quais espécies criar em um meliponário?

Depende dos objetivos do meliponicultor. Existem espécies mais adequadas para a produção de mel, outras para produção de pólen ou própolis, outras para polinização de cultivos agrícolas e outras para vendas de colônias-filhas. Muitas espécies não são interessantes para meliponicultura, como as espécies carnívoras ou necrófagas ou as abelhas iratins, também conhecidas como abelha-limão (*Lestrimelitta limao*), que saqueiam outras colônias de abelhas-sem-ferrão. É essencial que as espécies escolhidas sejam nativas da região.

235 O que são abelhas carnívoras ou necrófagas?

São abelhas que utilizam carne fresca, carne em decomposição ou carne retirada da carcaça de animais mortos como principal fonte de proteína. Como exemplos, podem ser citadas as espécies de abelhas-sem-ferrão conhecidas como mombuca-carniceira (*Trigona hypogea*) e abelhas-abutre (*Trigona necrophaga* e *Trigona crassipes*).

236 Quais as espécies mais indicadas para produção comercial de mel?

A maioria das espécies de abelhas-sem-ferrão produz mel, mas nem todas produzem em quantidade suficiente para ter excedente a

ponto de o meliponicultor colher e comercializar. Cita-se, a seguir, uma estimativa do potencial produtivo das espécies utilizadas no Brasil para produção de mel. Esses dados foram obtidos a partir de relatos e observações de campo, uma vez que há poucas informações sobre esse assunto.

- 3 L a 4 L ao ano: tiúba (*Melipona fasciculata*), uruçú (*Melipona scutellaris*) e uruçú-boca-de-renda (*Melipona seminigra*).
- 2 L a 3 L ao ano: mandaguari (*Scaptotrigona depilis*), tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*), canudo-amarela (*Scaptotrigona xanthotricha*), uruçú amarela (*Melipona flavolineata*), tujuba (*Melipona rufiventris*), jupará (*Melipona interrupta*), uruçú-preta (*Melipona capixaba*) e bugia (*Melipona mondury*).
- 1 L a 2 L ao ano: jandaíra (*Melipona subnitida*), mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), mandaçaia (*Melipona mandacaia*) e benjoí (*Scaptotrigona polysticta*).
- 0,5 L a 1 L ao ano: manduri (*Melipona marginata*), manduri-do-mato-grosso (*Melipona favosa*), guaraipe (*Melipona bicolor*), jataí (*Tetragonisca angustula*) e marmelada (*Frieseomelitta varia*).
- <0,5 L ao ano: mirim (*Plebeia droryana*), mirim-preguiça (*Friesella schrottkyi*) e irai (*Nannotrigona testaceicornis*).

237

Quais as espécies mais indicadas para produção comercial de própolis?

As espécies dos gêneros *Frieseomelitta*, *Scaptotrigona* e *Plebeia* estão entre as mais produtivas e são de fácil manejo. Outros gêneros possuem, também, bom potencial em termos quantitativos, como a borá (*Tetragona elongata*), apesar de seu manejo ser mais complicado pelo fato de ser uma abelha mais defensiva. As espécies do gênero *Melipona* produzem grandes volumes de própolis, mas misturam com barro, areia ou eventualmente fezes de vertebrados (geoprópolis). Não há ainda tecnologia estabelecida para separar esses elementos da própolis.

238

Quais as espécies mais indicadas para produção comercial de pólen?

As espécies dos gêneros *Frieseomelitta* e *Scaptotrigona* também se destacam na produção de pólen. Entre as abelhas do gênero *Melipona*, destacam-se urucu (*Melipona scutellaris*), urucu-amarela (*Melipona flavolineata*), tujuba (*Melipona rufiventris*) e bugia (*Melipona mondury*).

239

Quais são as espécies de abelhas-sem-ferrão mais dóceis e as mais defensivas?

Embora seja possível fazer distinções entre espécies, é preciso considerar que há variações dentro da mesma espécie e mesmo dentro da mesma população. Além disso, espécies dóceis podem ser mais defensivas quando as colônias estão muito fortes. Cita-se, a seguir, o nível de defensividade das principais espécies criadas:

- Dóceis: jataí (*Tetragonisca angustula*), guaraipo (*Melipona bicolor*), mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), mandaçaia (*Melipona mandacaia*), mirim (*Plebeia droryana*), mirim-preguiça (*Friesella schrottkyi*), irai (*Nannotrigona testaceicornis*) e urucu-boca-de-renda (*Melipona seminigra*).
- Levemente defensivas: tiúba (*Melipona fasciculata*), urucu (*Melipona scutellaris*), jupará (*Melipona interrupta*), urucu-preta (*Melipona capixaba*), jandaíra (*Melipona subnitida*), marmelada (*Frieseomelitta varia*) e benjoí (*Scaptotrigona polysticta*).
- Defensivas: mandaguari (*Scaptotrigona depilis*), tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*), urucu-amarela (*Melipona flavolineata*), tujuba (*Melipona rufiventris*), manduri (*Melipona marginata*), manduri-do-mato-grosso (*Melipona favosa*) e canudo-amarela (*Scaptotrigona xanthotricha*).

240 Como mudar as colmeias de lugar?

Para mudanças a curtas distâncias, dentro do meliponário, as colmeias podem ser movidas lentamente, poucos centímetros por dia, até o novo local.

241 Como proceder no caso de deslocamentos maiores das colmeias?

O local original e o local de destino devem ser distantes, pelo menos, 2 km, uma vez que as operárias tendem a retornar ao seu local de origem e se perderem. Essa distância pode ser avaliada com o raio de voo das abelhas como referência. Caso não seja possível atender a essa orientação, pode-se manter o ninho fechado no novo local. Colônias fortes e bem estabelecidas podem ficar fechadas por mais de 7 dias. Esse tempo pode variar em função da espécie, da quantidade de alimento e da temperatura externa.

242 Que outros cuidados devem ser observados no deslocamento de colmeias?

É essencial que o deslocamento a distâncias maiores seja realizado de forma planejada e com o maior cuidado possível. O ninho deve ser fechado na noite anterior ao transporte. No caso de colmeias formadas por partes móveis, essas devem ser amarradas com barbante ou presas com fita gomada. Na entrada do ninho, deve ser colocado um pedaço de tela, com malha menor do que a cabeça da abelha, presa à madeira com fita crepe reforçada, grampos, alfinetes resistentes, tachinhas ou outros, de maneira a permitir a ventilação e impossibilitar a saída de abelhas. Deve-se atentar ao uso de telas não metálicas, pois, dependendo do material utilizado e do tempo de permanência da colmeia fechada, as operárias podem morder a tela até formar orifícios, por onde conseguem passar e se dispersar. O transporte deve ocorrer nos períodos com temperaturas

mais amenas. Pode-se acondicionar os ninhos em caixas térmicas, desde que não sejam sufocados pela falta de ar. É fundamental não inclinar ou inverter a posição original do ninho, para não danificar a cria mais jovem e provocar vazamentos de alimento larval das células e de alimento dos potes. Pancadas e vibrações têm o mesmo efeito negativo. O local de destino deve ser preparado com antecedência, com proteção contra formiga, abrigo contra chuvas, insolação, vento, disponibilidade de água e barro limpos, entre outros.

243

Quando abrir a entrada de uma colmeia que acabou de chegar ao meliponário?

De modo geral, antes de realizar a abertura da colmeia, recomenda-se aguardar cerca de 1 hora após a chegada ao local de destino, de forma a reduzir a agitação nas abelhas gerada pelo transporte. Alguns meliponicultores abrem as colônias à noite para que as abelhas saiam para explorar o novo local somente no dia seguinte. A temperatura do ambiente deve ser sempre observada, evitando-se manter abelhas presas por muito tempo em épocas quentes do ano.

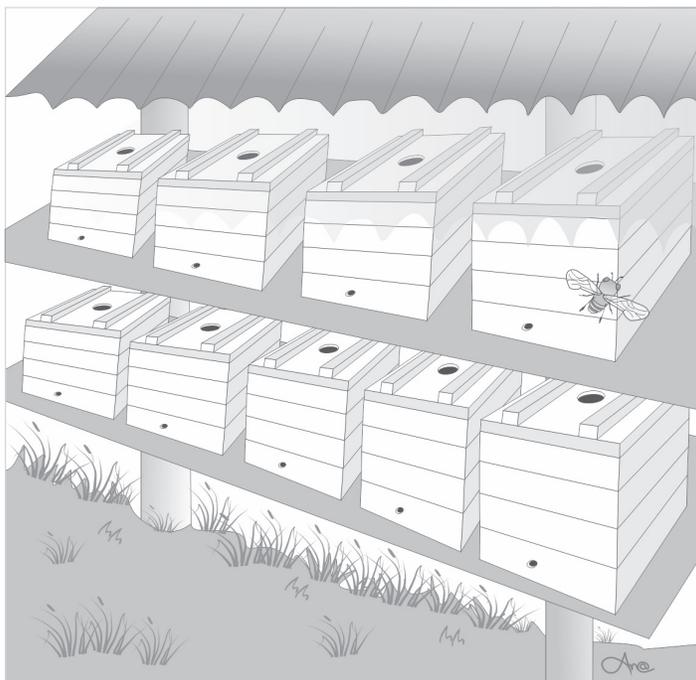
244

Quais as principais dificuldades no povoamento dos meliponários?

A principal dificuldade é a obtenção de colônias matrizes fortes para realizar multiplicações e aumentar, assim, o plantel. Isso pode levar tempo, portanto, é preciso paciência. É comum perder colônias em decorrência da falta de prática, por exemplo. Com o tempo, as colônias que sobreviverem vão naturalmente constituir um plantel de abelhas adaptadas à criação em colmeias, já que as colônias que não se adaptam tendem a morrer.

11

Multiplicação de colônias



*Cristiano Menezes
Ayrton Vollet Neto*

245

O que são matrizes, colônias-mãe, colônias ou colmeias doadoras?

São colônias fortes com boa população de abelhas e boa quantidade de potes com alimento. Podem doar parte de seu material (cria, operárias adultas, cerume e potes com alimento) para formação de novas colmeias ou fortalecimento de colmeias enfraquecidas. As colmeias que recebem esse material podem ser chamadas de filhas ou receptoras.

246

Como multiplicar uma colônia?

O mais comum é a utilização do método tradicional, no qual uma nova colônia é formada a partir de uma colônia doadora.

247

Como empregar o método tradicional de multiplicação de colônias?

Nesse método, a colônia-mãe, que é uma colônia forte instalada em colmeia modular constituída por ninho, sobreninho e melgueira, permanece com os módulos de ninho (povoado com cria nova e rainha fisogástrica original) e melgueira (com potes com alimento) e recebe um sobreninho vazio. A colônia-filha, então, será formada com o sobreninho com cria nascente retirado da colônia-mãe. A colônia-filha será completada com uma melgueira e um módulo de ninho vazios. O emprego desse método exige atenção especial, pois a manipulação desorganiza as duas colônias, o que pode deixá-las mais vulneráveis em caso de incidência de pragas e doenças. Além disso, os módulos vazios podem comprometer a regulação da temperatura interna e representar um espaço excessivo nas colônias recém-manipuladas. Por isso, recomenda-se acompanhar de perto as duas colônias, bem como proceder a inclusão dos módulos vazios (sobreninho na colônia-mãe e ninho e melgueira na colônia-filha) somente no início do período de florada, após a reorganização das colônias e restabelecimento das posturas pelas rainhas.

248 Quantas vezes uma colônia pode ser multiplicada?

A multiplicação das colônias matrizes depende da espécie, da época do ano e das técnicas de manejo adotadas. Somente colônias fortes (populosas e com reservas de alimento) devem ser multiplicadas. Nesse caso, podem ser multiplicadas de uma a três vezes por ano.

249 Qual a época mais indicada para a multiplicação de colônias?

A melhor época é durante o início do período de abundância de recursos alimentares e condições climáticas favoráveis, o que pode variar entre regiões e anos. Antes de iniciar a multiplicação, é importante verificar a presença de rainhas virgens e/ou realeiras na colônia que se quer multiplicar. Deve-se ainda observar a existência de aglomerados de machos próximos ao meliponário para o acasalamento da nova rainha.

250 Quais os horários mais indicados para a multiplicação das colmeias?

Devem-se aproveitar os horários com temperaturas mais amenas. Recomenda-se evitar o final da tarde ou o período da noite para que as operárias que estavam fora da colônia-mãe tenham tempo de entrar na nova colmeia, bem como reparar os danos ocasionados durante a multiplicação.

251 O que é produção massal de colônias?

É um conjunto de tecnologias voltadas à produção de várias minicolônias simultaneamente. Embora essas tecnologias encontrem-se ainda em fase de testes em laboratório e em campo, existem

resultados promissores para as abelhas: canudo (*Scaptotrigona postica*), jataí (*Tetragonisca angustula*), mandaguari (*Scaptotrigona depilis* e *Scaptotrigona xanthotricha*), marmelada (*Frieseomelitta varia*), mosquito (*Plebeia minima*) e urucu-amarela (*Melipona flavolineata*).

252 O que são minicolônias?

São colônias formadas por uma rainha virgem e operárias recém-emergidas, entre 60 e 100 indivíduos, de coloração mais clara, que ainda não voam. Nessa fase, as operárias ocupam-se da nutrição da rainha e da produção da cera para construção das estruturas do ninho, como células de cria, potes, pilares, entre outras. São, também, menos agressivas com as rainhas virgens.

253 Como formar minicolônias?

Coletar operárias com a ajuda de um aspirador entomológico ou manualmente. Adicionar ainda cerca de 300 células de cria. A idade dessa cria vai depender da origem da rainha virgem. Podem-se aproveitar as rainhas naturalmente presentes entre as 300 células de cria que serão adicionadas. Nesse caso, devem-se utilizar as células mais claras, com pouco cerume e com indivíduos adultos prestes a emergir. Se for utilizada rainha virgem produzida *in vitro*, deve-se introduzir cria nova, recém-fechada, de cor mais escura. Devem-se fazer pequenos pilares de cerume para sustentação da cria, com altura suficiente para a passagem das operárias por baixo. Na formação desses pilares, pode ser utilizada, também, uma mistura de cerume e cera de abelha africanizada (*Apis mellifera*).

254 Por que investir na produção massal de minicolônias?

Esse método utiliza pouco material biológico (de 6% a 8% da colônia-mãe), causando, assim, poucos danos às colmeias doadoras. Com a idade de 6 dias, aproximadamente, a nova rainha está pronta

para realizar a cópula. Nesse caso, o tempo necessário para a fundação das novas colônias é de 15 a 30 dias, aproximadamente. Em média, após 6 meses de sua formação, essas colônias tornam-se independentes. Com 1 ano, estão aptas à produção de mel ou nova multiplicação. Além disso, as novas colônias podem ser estabelecidas em qualquer época do ano, embora os melhores resultados tenham sido obtidos no início da época de maior florada. Nos meses de muita chuva, a formação de novas colônias pode ser prejudicada pela incidência de forídeos.

255 Quais etapas compõem a produção massal de minicolônias?

Essa produção é constituída por cinco etapas: produção de rainhas *in vitro*, controle da cópula, formação de minicolônias, confinamento e alimentação complementar.

256 Como produzir rainhas *in vitro*?

Podem ser utilizadas placas de acrílico retangulares com poços de 4 mm a 7 mm de diâmetro e 8 mm a 10 mm de profundidade, similares aos encontrados nas placas usadas em testes imunológicos (Elisa). Cada poço equivale a uma célula de cria artificial e recebe alimento em quantidade suficiente para alimentação das larvas. Já foram utilizados, com êxito, entre 50 μL e 150 μL de alimento. As placas de acrílico contendo alimento são colocadas, sem as tampas, em estufa a 28 °C e 100% de umidade relativa por um período de, pelo menos, 8 horas. Esse período permite a estratificação do alimento dentro do poço, o que favorece a flutuação das larvas que serão transferidas. Cada poço recebe, então, uma larva. As placas contendo alimento e larvas são novamente acondicionadas em estufa a 28 °C e 100% de umidade relativa durante os 4 primeiros dias. Após esse período, a umidade é reduzida a 75% até as abelhas emergirem. Na estufa, as placas devem ser mantidas sem tampa.

257 Qual alimento utilizar na produção de rainhas in vitro?

O alimento colocado nas placas de acrílico pode ser retirado de células de cria novas, fechadas a pouco tempo, contendo ovos, pertencentes à espécie que se deseja produzir. Esse alimento pode ser retirado das células de operárias, machos ou rainhas.

258 Como retirar o alimento que será utilizado na produção de rainhas in vitro?

As células de cria selecionadas devem ser levadas para um local limpo para sua desoperculação (abertura), o que pode ser feito com auxílio de um estilete de ponta fina ou outro instrumento similar. Os ovos presentes nessas células são removidos e descartados. Com uma bomba de sucção a vácuo, uma pipeta ou similar, o alimento das células desoperculadas (abertas) é retirado e guardado em recipientes que possam ser acondicionados em freezer a $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$ (como tubos falcon). É importante descongelar o alimento antes de ele ser utilizado na produção in vitro. Nesse caso, manter o alimento à temperatura ambiente por cerca de meia hora. Depois de descongelado, deve-se agitar o frasco para a homogeneização do alimento em seu interior.

259 Quais larvas utilizar?

Devem-se utilizar larvas com até 7 dias de idade, retiradas de células de crias recém-operculadas.

260 Como transferir larvas para as placas de acrílico?

As células de cria selecionadas são levadas para um local limpo para a desoperculação e transferência. Tanto a desoperculação quanto a transferência podem ser realizadas com estilete de ponta fina. Alternativamente, as larvas podem ser “pescadas” com o auxílio de um alfinete dobrado na ponta em ângulo reto, formando um “L”.

261 Como posicionar as larvas no poço?

A posição da larva no poço deve ser a mesma posição em que se encontrava na célula de cria que foi desoperculada. A transferência deve ser rápida, mas cuidadosa, a fim de não matar a larva.

262 Como controlar a umidade dentro da estufa?

A umidade em 100% é obtida mantendo-se um pequeno vasilhame com água dentro da estufa. Já a umidade a 75% é conseguida mediante a substituição da água por uma solução supersaturada de sal de cozinha (NaCl). Uma alternativa é colocar as placas de acrílico dentro de placas de Petri grandes, com a solução salina ou aquosa ao redor.

263 Qual a importância do controle de umidade dentro da estufa?

Manter a umidade alta nos primeiros dias é importante, pois mantém o alimento líquido, facilitando sua ingestão pela larva. A redução da umidade após os 4 primeiros dias, entretanto, dificulta a proliferação de fungos sobre as larvas e restos de alimento, principal problema na produção de rainhas *in vitro*. Alguns autores chegam a reduzir a umidade a 60%, aproximadamente. É importante encontrar um ponto ótimo, de equilíbrio, uma vez que baixa umidade pode levar à desidratação da larva, e, conseqüentemente, à sua morte.

264 Qual o tempo de emergência das rainhas na estufa?

O tempo varia de 45 a 60 dias, dependendo da espécie e da quantidade de alimento colocada nos poços. Quanto maior a quantidade de alimento, maior o tempo de desenvolvimento da rainha. No entanto, se for colocado pouco alimento, as larvas que não morrerem poderão dar origem a operárias ou machos.

265 Como se faz o controle da cópula?

Esse controle se faz com o confinamento da rainha virgem com um ou mais machos sexualmente maduros em “arenas de cópula”, como placas de Petri. Ou seja, o acasalamento ocorre em condições artificiais.

266 Como obter as rainhas virgens?

Nas abelhas do gênero *Melipona*, retirar a cria madura de diferentes colmeias doadoras (aproximadamente, 300 células). A cada 24 horas, coletar as rainhas que emergirem, colocando-as em placas de Petri ou em outro recipiente fechado, contendo alimento (pólen e mel) à vontade. Adicionar 5 a 10 operárias jovens (de cor mais clara) no recipiente para cuidar da rainha recém-emergida. Manter as rainhas virgens em estufas a 28 °C, aproximadamente. É importante marcar o tórax das rainhas com tinta atóxica, a fim de facilitar seu monitoramento. Para essa marcação, pode-se usar corretivo líquido à base de água ou caneta própria para rainhas, disponível no comércio. No caso de espécies de outros gêneros de abelhas, é preciso localizar as células reais, que geralmente ficam nas bordas dos favos de cria.

267 Como obter machos sexualmente maduros?

Os machos podem ser obtidos de agregados que ocorrem naturalmente no campo. Podem ser capturados com auxílio de rede entomológica e/ou de aspirador entomológico. Caso não encontre machos no ambiente, é possível coletá-los dentro das colônias ou a partir dos favos nascentes. Nesse caso, é importante mantê-los em minicolônias com acesso a pólen e mel até que se tornem maduros, geralmente entre 10–15 dias após a emergência.

268 Como preparar um aspirador entomológico manual?

O aspirador entomológico manual deve ser constituído por recipiente transparente, tampa, duas mangueiras plásticas e tela

mosquiteiro. Fazer dois furos na tampa, do diâmetro das mangueiras, por onde devem ser inseridas as duas de forma paralela. Uma serve para sucção pela boca do usuário e outra para captura do inseto. Na extremidade da mangueira de sucção, que fica dentro do aspirador, coloca-se a tela mosquiteiro, impedindo assim que o inseto sugado seja engolido pelo usuário do aspirador. A outra mangueira deve ficar livre e é por onde as abelhas serão sugadas para dentro do pote. As dimensões, formatos e materiais utilizados podem variar segundo a preferência e a necessidade do usuário. Em qualquer caso, devem ser utilizados materiais de fácil higienização.

269 Quando evitar o uso de aspirador manual?

O aspirador deve ser usado com cautela em locais molhados, empoeirados ou com matéria orgânica em decomposição. Não se deve esquecer que algumas espécies de abelhas utilizam excrementos na construção de seus ninhos.

270 Onde acondicionar as minicolônias?

São utilizados o ninho e a tampa da colmeia, de tamanho apropriado à espécie que se quer criar, além de tela de malha fina de metal, para fechar a entrada da caixa, sem prejudicar a ventilação e esponjas ou outro material similar para tampar os orifícios de ventilação do fundo e da tampa, se houver. A tela para o orifício de entrada deve ser fina o suficiente para impedir a entrada de forídeos. Se forem utilizadas esponjas para fechar os orifícios, devem-se adicionar telas metálicas sobre elas, pois, em condições de confinamento, as esponjas são rapidamente removidas pelas operárias. Para facilitar a observação da colônia recém-formada, pode-se utilizar uma lâmina de acetato entre a caixa e a tampa.

271 Como manter as minicolônias confinadas?

Pode-se colocar um recipiente com papel toalha umedecido em um dos cantos da colmeia para o depósito de fezes pelas operárias.

Esse recipiente deve ser trocado sempre que estiver cheio. Mantenha, também, recipientes com água limpa dentro das colmeias. Atentar à colocação de apoio para as abelhas dentro do recipiente com água, a fim de evitar que elas se afoguem. Recomenda-se, ainda, a vedação dos cantos das colmeias com uma mistura de cera de *Apis mellifera* e cerume derretido, bem como o acondicionamento das colmeias em suportes para contenção das formigas. Armadilhas para forídeos devem ser colocadas tão logo a colmeia seja aberta, a fim de evitar infestação. Dependendo do grau de defensividade da espécie de abelha, é melhor realizar a manutenção à noite, quando as abelhas não voam. Nesse caso, pode ser usada uma luz vermelha, já que os insetos não enxergam essa cor ou a enxergam como se fosse uma cor muito escura. Em ambiente com temperatura abaixo de 28 °C, recomenda-se o uso de aquecedor. Por apresentarem pouco material biológico, as minicolônias recém-formadas apresentam dificuldade na regulação da temperatura interna.

272 Como montar aquecedores para minicolônias confinadas?

Há diferentes tipos de aquecedores. Pode-se adotar, por exemplo, o sistema formado por caixa-controle, equipada com termostato e dois resistores (2,2 k, 20 W), ligada às caixas contendo minicolônias, equipadas, também, com dois resistores. Esse sistema foi desenvolvido para utilização em caixas racionais, modulares, verticais. Para que a temperatura se mantenha constante, sugere-se que a caixa-controle e as caixas com as minicolônias sejam padronizadas, do mesmo modelo e tamanho. Esse sistema mostrou-se eficaz nos estudos realizados com colônias recém-formadas de mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), manduri (*Melipona marginata*) e uruçucinzenta (*Melipona fasciculata*).

273 Quando fornecer alimento às minicolônias confinadas?

Sempre que as operárias consumirem o alimento, deve ser adicionada uma nova porção. É importante que esse fluxo não seja

interrompido, uma vez que o alimento estimula o início da postura pela rainha.

274 Quando retirar a minicolônia do confinamento?

A minicolônia pode ser aberta tão logo cessem as interações agressivas entre as operárias e a nova rainha, o que ocorre em intervalos inferiores a 7 dias.

12 Manejo do meliponário



*Bruno de Almeida Souza
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho
Rogério Marcos de Oliveira Alves
Gislene Almeida Carvalho-Zilse
Rafael Narciso Meirelles*

275 Por que manejar colmeias em meliponários?

A organização das colmeias em meliponários permite ao meliponicultor acompanhar o desenvolvimento das colônias, identificar suas necessidades e realizar os procedimentos necessários para mantê-las saudáveis, além de prepará-las para períodos de produção, entressafra ou multiplicação. Por meio do manejo, são proporcionadas condições para sobrevivência das colônias em condições adversas e potencialização da produção em condições favoráveis, ampliando as chances de êxito da atividade.

276 Como fazer o manejo do meliponário?

Deve-se realizar periodicamente a limpeza do meliponário, dos suportes individuais, palanques, prateleiras e galpões, a fim de evitar a proliferação de pragas ou doenças. Outro cuidado importante é o controle de incidência solar excessiva, chuva ou vento diretamente sobre as colmeias. A vegetação no entorno, explorada pelas abelhas para obtenção de recursos alimentares, deve ser monitorada, a fim de averiguar a necessidade de seu enriquecimento e até mesmo verificar se há necessidade de oferta de alimentação complementar às colmeias. Deve-se ter atenção ao número de colmeias por meliponário, para evitar a saturação do pasto meliponícola. As visitas ao meliponário devem ser frequentes, mas planejadas, evitando-se a manipulação desnecessária das colmeias. Na presença de grande número de colmeias de espécies diferentes, recomenda-se a instalação em meliponários separados, mantendo-se no mesmo local somente colmeias da mesma espécie ou com comportamentos similares.

277 Como fazer o manejo das colmeias?

As colmeias devem ser acompanhadas individualmente para controlar a presença de pragas e doenças, o estado de conservação

da caixa, a movimentação de entrada e saída das abelhas, a presença de alimento armazenado, a aparência do invólucro, da cria e dos potes, a presença de umidade em excesso e detritos, a população de abelhas (considerando-se as características de cada espécie), a quantidade de cria e a presença de postura da rainha. As intervenções devem ser realizadas de acordo com os problemas identificados, os quais devem ser devidamente registrados em fichas impressas ou digitais (escrituração zootécnica).

278

Qual a importância da escrituração zootécnica na meliponicultura?

A escrituração zootécnica, isto é, o registro do que acontece no meliponário, é uma ferramenta importante, pois permite ao meliponicultor avaliar, planejar e acompanhar a atividade de forma mais organizada, o que irá auxiliar na tomada de decisões. A escrituração zootécnica pode ser feita de maneira manual ou informatizada (digital). De modo geral, utilizam-se fichas individuais para o registro do desempenho de cada colônia e fichas coletivas para o controle das práticas de manejo mais gerais, que envolvam várias colônias. O registro fotográfico representa uma prática complementar que pode, também, auxiliar o meliponicultor.

279

Como organizar colmeias no meliponário?

Espécies menos defensivas podem ser mantidas em estruturas coletivas do tipo estantes, palanques, entre outros, permitindo adensar maior número de caixas em áreas menores. Sempre que possível, cada prateleira deve alojar colônias da mesma espécie de abelha. Outra possibilidade é a disposição das caixas em cavaletes (suportes) individuais. Essa distribuição é mais indicada quando a área a ser ocupada não é um fator limitante e quando as espécies criadas são muito defensivas. Nesse caso, pode-se fazer a distribuição das colmeias em quincôncios, isto é, agrupadas de cinco em cinco:

quatro colmeias formando um quadrado, retângulo ou losango, e uma colmeia no meio. A altura das prateleiras e cavaletes deve ser, também, observada, considerando a suscetibilidade a inundações ou ataques de outros organismos, bem como as características do meliponicultor (altura, idade, entre outros) e disponibilidade de proteção contra vento, incidência solar excessiva e chuva.

280 Qual deve ser a distância entre as colmeias?

Havendo espaço disponível, o ideal é manter distância mínima de cerca de 50 cm. No caso das jataís (*Tetragonisca angustula*) e abelhas do gênero *Scaptotrigona*, a distância entre colmeias pode chegar a 1,5 m, a fim de evitar brigas entre as abelhas de colônias distintas.

281 Por que evitar colmeias muito próximas umas das outras?

A disposição adensada exige maior esforço físico, tornando o manejo mais difícil, principalmente quando as colônias são colocadas umas sobre as outras. Outro aspecto é a possibilidade de as campeiras entrarem, por engano, em outras colmeias. O fato de trazerem alimento consigo e de assumirem uma posição de submissão, expondo o néctar que trazem, facilita a entrada dessas abelhas. Nesse caso, além da perda de eficiência no trabalho das campeiras e do risco de distribuição de doenças e/ou pragas entre colônias, algumas colmeias podem ficar mais populosas do que outras.

282 Como posicionar as entradas das colmeias?

Em princípio, recomenda-se a colocação das colmeias com a entrada virada para o leste, lado onde o sol nasce, de modo a receber os primeiros raios solares do dia. Observar ainda o lado do vento dominante, o que pode influenciar na termorregulação e no voo das abelhas.

283

Que estratégias podem ser adotadas em meliponários densamente povoados?

Cores ou desenhos diferentes em cada colmeia podem ajudar na orientação das abelhas, bem como a colocação de objetos e pontos de referência entre elas, além do posicionamento alternado das colmeias de forma que as entradas fiquem em posições opostas (norte e sul ou leste e oeste).

284

Com qual frequência manejar as colmeias?

A periodicidade está diretamente relacionada ao período do ano (safra ou entressafra), ao estado das colônias e às práticas adotadas. Algumas atividades não requerem a abertura das colmeias e podem ser realizadas uma ou mais vezes por semana de acordo com a disponibilidade do meliponicultor, como a verificação externa de invasores, a presença de florada e a movimentação de entrada e saída das abelhas. No manejo alimentar de entressafra, a periodicidade deve ser adequada à velocidade de consumo de alimento pelas abelhas. O uso de alimentadores artificiais, acoplados externamente às caixas, é uma estratégia que permite o reabastecimento com alimento, sem a obrigatoriedade de abertura das colmeias. Na safra, o manejo ocorre de acordo com o tempo para preenchimento das melgueiras. Colmeias fortes podem ser abertas com frequência menor. Colmeias fracas, entretanto, podem exigir mais atenção do meliponicultor e maior frequência de manipulação para verificação das suas condições internas.

285

Como identificar colônias fracas?

Essas colônias apresentam poucas abelhas, o que se reflete na reduzida movimentação de entrada e saída de abelhas do ninho. Observa-se ainda pouca postura, escassez de alimento e, muitas vezes, aspecto ressecado do cerume/involucro.

286 Como fortalecer colônias fracas?

As práticas mais usuais são adição de crias maduras e abelhas campeiras de outras colônias pertencentes à mesma espécie, além de substituição da rainha, fornecimento de alimentação complementar ou união de duas ou mais colônias fracas. Essas práticas podem ser utilizadas isoladamente ou em conjunto, dependendo da situação. Antes de se decidir por uma ou mais dessas práticas, é preciso, todavia, identificar a causa ou causas do enfraquecimento. Sem essa identificação, as medidas adotadas podem ser ineficientes. É importante, também, levar em consideração as características biológicas de cada espécie. A troca de local entre colônias para obtenção de campeiras, por exemplo, não é recomendável para abelhas muito defensivas e territorialistas, como as dos gêneros *Scaptotrigona* e *Tetragonisca*, por gerar brigas entre as operárias. Para outras abelhas, como a tiúba (*Melipona fasciculata*), a união de colônias é feita sem problemas.

287 Quando manejar as colônias recém-instaladas em colmeias?

Depende da situação, do bom senso e da experiência do meliponicultor. De modo geral, recomenda-se sua abertura entre 24 e 48 horas após realização da multiplicação ou transferência.

288 Qual o melhor horário para se fazer o manejo?

O horário depende das condições ambientais da região e do tipo de manejo a ser realizado. De modo geral, recomenda-se o manejo no período da manhã, nos horários com temperaturas amenas, que permitam uma condição confortável de trabalho ao meliponicultor. Em caso de problemas específicos, como saque e pilhagem, pode-se optar pelo manejo ao final do dia.

289 Quantas pessoas são necessárias no manejo de uma colmeia?

Entre uma e três pessoas. Espécies de abelhas muito defensivas ou instaladas em caixas maiores e mais pesadas podem demandar maior quantidade de pessoas para a realização de um manejo adequado. O importante é permitir a adequada manipulação, sem exposição desnecessária da colônia por longo período.

290 Como minimizar danos causados à área de cria durante o manejo?

Entre a área de cria e a melgueira, ou entre a área de cria e a tampa, podem ser colocadas varetas de madeira, afastadas cerca de 2 cm umas das outras, a fim de evitar que o invólucro ou a cria grudem no fundo da melgueira ou da tampa. As extremidades das varetas se apoiam em canaletas/sulcos feitos na parte interna das paredes laterais da caixa. A quantidade e o tamanho das varetas dependem das dimensões da caixa de criação. Alternativamente, pode ser colocado um pedaço de plástico (preferencialmente de cor preta) do mesmo tamanho das dimensões da caixa de madeira (entre a área de cria e a melgueira, ou entre a área de cria e a tampa).

291 O que fazer com as melgueiras nos períodos de entressafra?

As melgueiras vazias podem ser retiradas para redução do espaço interno das colmeias. Em algumas regiões do Brasil, todavia, a melgueira vazia é mantida para colocação de alimentadores internos, a fim de facilitar o acesso do alimento pelas abelhas da colmeia, bem como reduzir as chances de pilhagem.

292 Como evitar o aquecimento excessivo das colmeias nas épocas mais quentes do ano?

Inicialmente, deve-se identificar a(s) causa(s) desse aquecimento. Podem, por exemplo, ocorrer problemas com a cobertura utilizada,

promovendo o acúmulo excessivo de calor ou a incidência direta de luz solar ao longo do dia. Colmeias instaladas muito próximas a paredes que refletem o calor merecem, também, atenção especial. Em épocas secas, podem-se manter recipientes com água limpa dentro das colmeias.

293 Como proteger as colmeias nas épocas mais frias do ano?

Uma alternativa simples é o uso de caixa de isopor e uma lâmpada de 7 W, colocada debaixo da caixa. Essa lâmpada pode ser conectada a um temporizador, para que seja ligada em horários específicos, como à noite. Se não for possível usar aquecedor, proteger a colmeia com isopor grosso, tanto na parte inferior como nas laterais. É importante lembrar que o aquecimento do interior da colmeia pode induzir a saída das abelhas operárias, que podem morrer ao deixarem suas colônias caso a temperatura externa esteja muito abaixo da temperatura interna. Nessa situação, recomenda-se o confinamento total da colmeia até a melhoria das condições climáticas.

294 Como reconhecer uma rainha velha?

O melhor jeito de se conhecer a idade da rainha é por meio do registro, na ficha individual da colmeia, da data aproximada de seu estabelecimento na colônia. Para facilitar esse registro, recomenda-se a colocação de uma marca com tinta atóxica, à base de água, no tórax da rainha, logo no início de sua postura. Indiretamente, as rainhas velhas podem ser identificadas pelo desgaste e danos observados na extremidade de suas asas. Nas abelhas-sem-ferrão, é comum o desgaste alar causado pelos batimentos e vibrações contínuas das asas, que se encostam uma na outra.

295 Quando promover a substituição da rainha fisogástrica?

Essa substituição deve ser feita em casos excepcionais, quando a rainha estiver doente, muito velha ou tenha sofrido algum dano físico durante o manejo. A necessidade de troca pode ser identificada pela ausência de cria nova ou redução significativa de sua postura.

296 Por que evitar a substituição da rainha fisogástrica?

A troca deliberada da rainha pode levar a colônia a uma situação de orfandade, colocando em risco a sua sobrevivência.

297 O que são colônias-órfãs?

São colônias sem rainha fisogástrica. As operárias, nessas colônias, diminuem a atividade externa, iniciam a construção de células de cria de forma desorganizada, podendo passar dias construindo uma única célula. Essas células podem ser construídas e fechadas, com ou sem alimento larval, bem como com ou sem ovos de operárias. Caso nenhuma rainha se estabeleça, o resultado é a morte dessa colônia.

298 O que são colônias zanganeiras?

São colônias-órfãs que apresentam operárias poedeiras. Essas operárias passam, às vezes, a ter um comportamento semelhante ao da rainha, deixando de ir ao campo para coletar o alimento e permanecem no ninho para fazer postura. Como as operárias poedeiras não são fecundadas, todos esses ovos darão origem a machos (zangões). Nas abelhas do gênero *Apis*, uma colmeia zanganeira é facilmente identificada pelo zumbido forte emitido pelas abelhas, grande número de zangões pequenos, alvéolos contendo vários ovos e zangões nascendo em células de operárias. Pouco se conhece, entretanto, sobre colônias zanganeiras nas abelhas-sem-ferrão.

299 O que fazer com as colônias-órfãs?

O processo de substituição da rainha pode ocorrer naturalmente. Nesse caso, a entrada da colmeia deve ser mantida aberta, para permitir a saída em voo nupcial de alguma rainha da própria colônia

ou a entrada de uma nova rainha nascida em outra colônia, virgem ou retornando do voo nupcial. Pode-se ainda introduzir célula real ou, no caso de *Melipona*, células de cria das quais poderão nascer rainhas. Outra alternativa é a introdução de rainha virgem adulta proveniente de outra colônia da mesma espécie. De qualquer forma, a colônia somente sobreviverá se a nova rainha for aceita pelas operárias, realizar o voo nupcial, voltar à colmeia e iniciar a postura. Conforme já mencionado, vários fatores podem interferir no sucesso dessas iniciativas, como a espécie da abelha, a idade da rainha virgem, as condições climáticas, o tempo de orfandade, as condições gerais da colônia, a presença de machos, entre outros.

300 Como coletar própolis e geoprópolis?

De acordo com a literatura, pode-se construir um coletor utilizando-se alça de madeira de 2,5 cm a 3 cm de altura, similar às alças das colmeias verticais. A largura e o comprimento da alça irão depender da largura e do comprimento da colmeia. Uma vez pronto, o coletor é colocado imediatamente abaixo da tampa da colmeia. Cada lado do coletor deve possuir uma fresta horizontal, de 2 cm de altura, ocupando cerca de 80% da alça, vedada com fita adesiva transparente, de tal forma a permitir a incidência de luz dentro da colmeia. A entrada de luz estimula as abelhas, que procuram fechar a fresta totalmente com própolis/geoprópolis. O coletor deve então ser retirado e substituído por outro quando a fresta estiver fechada.

301 Qual quantidade de própolis/geoprópolis pode ser produzida com o uso de coletores?

A quantidade de própolis/geoprópolis produzida depende da espécie de abelha e da época do ano, podendo variar de 15 g a 40 g por colmeia, por quinzena. Deve-se evitar o uso de coletores em épocas mais chuvosas, uma vez que as abelhas podem interromper a vedação da fresta. Recomenda-se ainda o fornecimento de alimentação complementar durante o período de uso dos coletores.

Como criar abelhas-sem-ferrão que fazem ninhos subterrâneos?

Há relatos de colmeias de guiruçu (*Schwarziana quadripunctata*) e de uruçú-do-chão (*Melipona quinquefasciata*) colocadas dentro de outras caixas, feitas de alvenaria ou algum outro material, contendo terra, areia ou serragem. Por acumularem uma quantidade significativa de lixo dentro do ninho, uma alternativa é colocar no fundo da caixa uma alça ou módulo para depósito de lixo, similar ao já realizado com outras espécies de abelhas-sem-ferrão. Isso facilita o trabalho de retirada do lixo, com o mínimo de danos à colônia. Outra opção é colocar uma tela no fundo da caixa (substituindo o fundo de madeira) e colocar a caixa sobre um recipiente com terra; o que ajuda na absorção do lixo. Para a entrada e saída das abelhas, pode-se colocar uma caixa de madeira com terra, sobre a última melgueira ou à lateral do módulo do ninho. Uma mangueira é colocada no interior da caixa de terra, conectando-a à colmeia, de tal forma a possibilitar o trânsito das abelhas. O diâmetro da mangueira irá depender da espécie criada. Abelhas-sem-ferrão que fazem ninhos subterrâneos são criadas com êxito, também, em potes de barro, enterrados no chão ou suspensos, sobre prateleiras ou outro suporte.

Quais as principais dificuldades no manejo das colônias?

Quando não realizado de forma planejada e cuidadosa, o manejo pode levar a uma desorganização geral nas colônias, colocando-as em situação de maior vulnerabilidade com relação à incidência de doenças e pragas, o que pode levá-las à morte. Outra dificuldade é o reduzido número de estudos técnico-científicos sobre biologia, ecologia e comportamento de algumas espécies de abelhas-sem-ferrão, o que torna um grande desafio à sua criação.

13 Alimentação complementar



*Fábia de Mello Pereira
Rafael Narciso Meirelles
Robério dos Santos Sobrera*

304 O que é alimentação complementar e por que utilizá-la?

Alimentação complementar é aquela oferecida pelo meliponicultor. O objetivo principal dessa alimentação é manter as colônias nos períodos com reduzida disponibilidade de pólen e néctar. Se isso não for feito, a colônia fica fraca e mais suscetível à incidência de pragas e doenças.

É importante destacar que:

- Não se alimenta colônias para produção de mel.
- A oferta de alimentação complementar deve ocorrer somente quando houver necessidade, uma vez que esse tipo de alimentação acarreta custos ao meliponicultor.
- Alimentação fornecida e não consumida pelas abelhas pode se deteriorar e/ou aumentar as chances de incidência de pragas no meliponário.

305 Por que manter as colônias fortes na época de escassez de alimento?

Esse cuidado garante maior produção no período da florada. Se a colônia estiver fraca e chegar na próxima florada com uma população muito baixa, haverá poucas operárias para coleta dos recursos no campo. Ou seja, o fornecimento de alimento complementar fortalece as colônias no período da entressafra, preparando-as para o período da safra, quando há maior disponibilidade de flores.

306 Como saber o tipo de alimento complementar de que as colônias precisam?

Durante a revisão das colônias, deve-se observar a quantidade de crias e de potes com alimento, bem como a quantidade de operárias que entram na colmeia carregando pólen. Com essas informações, será possível decidir se deverá ser fornecido alimento energético (que complementa a quantidade de mel), proteico (que complementa a quantidade de pólen) ou os dois.

307**Qual quantidade de alimento complementar deve ser fornecida às colônias?**

A quantidade é determinada em função da espécie da abelha, da época do ano e das condições gerais da colônia. De modo geral, o alimento deve ser disponibilizado em uma quantidade que seja consumida antes que se estrague ou atraia outros insetos, como formigas. É necessário ter atenção especial à oferta de xarope, mais suscetível à fermentação. Recomenda-se fornecer aproximadamente de 30 mL a 50 mL de xarope em colônias de espécies de abelhas maiores, como tiúba (*Melipona fasciculata*) e uruçú (*Melipona scutellaris*); de 15 mL a 20 mL de xarope em colônias de espécies medianas, como jandaíra (*Melipona subnitida*) e mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*); e de 5 mL a 10 mL para abelhas menores, como jataí (*Tetragonisca angustula*).

308**Qual a relação entre o alimento consumido e a idade dos adultos?**

As operárias mais novas precisam consumir mais proteína para terminar o desenvolvimento do seu sistema glandular. Já as operárias mais velhas, que estão realizando as tarefas relacionadas à busca de recursos para a colmeia, possuem um gasto maior de energia e consomem mais alimento energético.

309**Quando fornecer alimentação complementar às colônias?**

Quando estiverem fracas ou quando se notar a ausência ou diminuição das reservas de pólen ou mel dentro das colmeias.

310**Em qual horário fornecer alimento para as colônias?**

De modo geral, recomenda-se que a alimentação seja fornecida ao final da tarde, quando a maioria das forrageiras já retornou para

dentro das colmeias, minimizando, assim, as chances de ataques por outras abelhas e organismos.

311 Como estimar o grau de aceitação do alimento fornecido?

Por meio do monitoramento da colônia. O ideal é fazer uma revisão antes da oferta de alimento. Após o fornecimento, pode-se revisar, novamente, observando-se o seu consumo e a sua deposição nos potes. É interessante observar ainda a entrada e saída de abelhas após a oferta de alimento. Quando o alimento é colocado dentro da caixa ou em alimentadores acoplados às colmeias, o aumento no trânsito pode ser um indicativo de que as abelhas estão, na realidade, descartando o que foi fornecido. Em alguns casos, é possível visualizar as abelhas jogando o alimento para fora da colmeia. Por sua vez, no caso do uso de alimentadores externos, coletivos, o aumento na entrada e saída de abelhas das colmeias pode ser um indicativo da aceitação do alimento fornecido.

312 Quais cuidados observar ao fornecer alimentação complementar?

O mesmo alimento pode ser aceito por uma colônia e rejeitado por outra da mesma espécie. Outras vezes, o alimento complementar é consumido em determinada época do ano, mas não é consumido em outras. Em função da diversidade de situações, o meliponicultor deve testar a aceitação dos alimentos, preparando-os em pequenas quantidades, até acertar na sua formulação. A consulta às informações técnicas já disponíveis, bem como o intercâmbio de informações entre meliponicultores, é essencial no uso de alimentação complementar.

313 O que fazer quando o alimento fornecido não é aceito?

Quando houver sobras, deve-se verificar se as abelhas de fato não aceitaram o alimento ou se consumiram apenas um pouco da

quantidade oferecida. Dependendo da situação, deve-se colocar uma quantidade menor ou testar outro alimento complementar.

314 Quando interromper a oferta de alimentação complementar?

O fornecimento deve cessar, pelo menos, 15 dias antes do início da florada nas colmeias que responderam bem ao alimento oferecido.

315 Como proceder nos períodos de florada?

Em períodos de florada, é necessário suspender o fornecimento de alimentação complementar para colmeias fortes, principalmente se elas forem usadas para produção e coleta de mel ou pólen. Deve-se ainda retirar o mel que foi armazenado no período em que houve oferta de alimentação complementar, para evitar que o mel puro, produzido no período da florada, seja contaminado ou que tenha sua qualidade alterada pelos alimentos fornecidos.

316 Em quais casos não se deve interromper a oferta de alimento complementar?

Algumas situações justificam a alimentação das colmeias, mesmo no período da florada, quando:

- A colônia está fraca.
- As plantas em florescimento possuem baixa produção de pólen ou néctar.
- É época de florescimento de plantas tóxicas.

317 O que são alimentos energéticos?

São alimentos ricos em carboidratos (açúcares), que fornecem energia para as abelhas realizarem suas tarefas. Nas colmeias, o principal alimento energético é o mel. O fornecimento de alimento

energético para as colônias baseia-se na oferta de açúcares. Há uma grande diversidade de receitas sobre como preparar diferentes alimentos energéticos.

318 Como fornecer alimentos energéticos?

As abelhas aproveitam melhor a oferta de açúcar na forma de xarope. Alguns criadores fornecem açúcar comercial puro, colocando-o secos nas colônias. Essa prática, no entanto, não é muito aconselhável, pois as abelhas gastam muita energia no consumo do alimento seco. Outros meliponicultores oferecem mel de abelhas africanizadas ou de outras espécies de abelhas-sem-ferrão, puro, diluído ou misturado com outros ingredientes.

319 Que tipo de açúcar pode ser utilizado?

Quanto mais escuro e menos processado for o açúcar, melhor para as abelhas, pois possuem mais sais minerais e menos aditivos químicos. O açúcar mascavo e o açúcar demerara são, portanto, os mais recomendados. Meliponicultores orgânicos devem utilizar açúcares produzidos organicamente.

320 Como preparar xarope?

Uma receita amplamente utilizada é a mistura de 1 kg de açúcar em 1 L de água fervente. Mexer bem até dissolver todo o açúcar. Deixar esfriar, antes de alimentar a colônia. É importante ressaltar que a concentração ideal do xarope pode variar de espécie para espécie, de acordo com a época do ano, bem como com as condições da colônia. É necessário, portanto, que o meliponicultor fique atento às preferências de suas abelhas. Algumas espécies preferem, por exemplo, alimentos menos concentrados. Ou seja, quanto menor a concentração de açúcar em 1 L de xarope, maiores as chances deste alimento ser aceito.

321 O que é xarope invertido?

Xarope invertido ou xarope de açúcar invertido é um xarope em que houve quebra do açúcar sacarose em glicose e frutose. Essa quebra ocorre pela adição de algum ácido ao xarope. Em geral, é usado ácido cítrico ou ácido tartárico. O xarope invertido é menos propenso à cristalização e fermentação que o xarope.

322 Como preparar xarope invertido, à base de ácido cítrico?

Misturar:

- 5 kg de açúcar.
- 5 L de água.
- 8 g de ácido cítrico.

Aquecer a mistura no fogão, mexendo até ferver. A partir dessa temperatura, manter a mistura em fogo baixo por 25 minutos. Desligar o fogo e esperar o xarope esfriar naturalmente. É importante ressaltar que, em geral, as abelhas-sem-ferrão preferem xarope mais diluído.

323 Como preparar xarope invertido à base de limão?

Misturar 5 kg de açúcar com 5 L de água. Levar a mistura ao fogo. Quando levantar fervura, adicionar o suco de quatro limões pequenos (aproximadamente, 50 g de suco). Deixar cozinhar em fogo baixo por 20 minutos.

324 Como fornecer xarope para as colmeias?

O xarope pode ser oferecido dentro das colmeias ou externamente. O fornecimento no interior da colmeia, em geral, é realizado em pequenos recipientes, uma tampa ou um frasco de plástico, com um flutuador, para evitar o afogamento das abelhas. O flutuador pode ser pedaços de madeira ou tela plástica ou metálica. O alimentador externo mais usado é formado por um frasco de vidro ou plástico, com a tampa perfurada com vários furos. Em geral, esse

frasco é colocado de cabeça para baixo em uma base acoplada à colmeia, e fornece o alimento internamente por uma abertura lateral ou por uma extensão da entrada da colmeia. Joelhos de cano PVC são uma boa opção para serem usados como base para esse tipo de alimentador.

325

Quais cuidados deve-se ter ao fornecer xarope para as colmeias?

A quantidade de xarope oferecida irá depender da espécie, da época do ano e das condições gerais da colônia. É importante lembrar que o xarope é um excelente meio de cultura para bactérias e fungos, que podem prejudicar o desenvolvimento da colônia. Assim, quanto mais limpo for o recipiente e mais fresco for o alimento, menores as chances de desenvolvimento de microrganismos indesejáveis. É importante, também, observar se o alimento fornecido não está atraindo formigas ou outras espécies de abelhas, que podem saquear as colmeias. Nesse caso, suspender a alimentação imediatamente, verificar se todas as medidas para evitar ataques de predadores estão sendo tomadas e mudar a forma de fornecimento do alimento.

326

O que são alimentos proteicos?

São alimentos que fornecem proteínas. A ausência ou escassez de proteína afeta a reprodução e reduz o tempo de vida das abelhas. A principal fonte de proteínas nas colmeias é o pólen estocado nas colônias, com exceção das espécies de abelhas carnívoras ou necrófagas.

327

Como fornecer alimentação proteica para as colmeias?

Alguns criadores oferecem o pólen seco de outras espécies de abelhas ou potes com pólen retirados de outra colônia ou, ainda, bombons de pólen. Contudo, é necessário tomar cuidado com a

oferta de pólen, em decorrência da possibilidade de transmissão de doenças. Não é recomendado adquirir pólen de outras regiões para alimentação de abelhas, em especial regiões onde haja casos confirmados ou suspeitos de doenças ou ataques de inimigos naturais. Preferencialmente, o pólen oferecido deve ser produzido pelo próprio criador. Algumas espécies de abelhas-sem-ferrão, como a abelha-canudo e tubi (*Scaptotrigona* sp.), produzem uma grande quantidade de pólen e podem ser criadas para fornecerem alimento para outras espécies de abelhas. Caso o meliponicultor opte pelo uso de alimentos à base de farinha ou feno, esses podem ser colocados em tampa ou frasco dentro da colmeia.

328 Como confeccionar bombons de pólen?

Inicialmente, confeccionar o recheio misturando o pólen e o mel até obter uma consistência pastosa. Posteriormente, fazer pequenas bolotas, do tamanho aproximado dos potes utilizados pela espécie de abelha a ser alimentada. Em seguida, derreter cera ou cerume em banho-maria. Com o auxílio de um palito, pinça ou algo similar, mergulhar as bolotas no material derretido. Repetir essa operação duas ou três vezes, até fechar completamente a bolota. Com o intuito de acelerar a secagem, pode-se mergulhar a bolota em um copo com água fria depois de sua imersão na cera/cerume. Há ainda a possibilidade de se colocar as bolotas dentro do congelador, antes de mergulhá-las na cera/cerume. O bombom deve estar na temperatura ambiente quando for colocado dentro da colmeia. Pode ser utilizado pólen ou uma mistura de pólen com outros alimentos e mel ou xarope.

329 Quais outros ingredientes podem ser utilizados na alimentação das abelhas?

Diferentes ingredientes já foram testados quanto à existência de efeito tóxico, consumo e desenvolvimento das colônias. Nesse

caso, como alimento energético, podem ser fornecidos com segurança às abelhas: sucos de manga (*Mangifera indica*) e de caju (*Anacardium occidentale*). Como alimentos proteicos podem ser fornecidos folhas de mandioca (*Manihot esculenta*) e leucena (*Leucaena leucocephala*), vagem de pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya*), torta de gergelim (*Sesamum indicum*), semente de girassol (*Helianthus annuus*), farelo de babaçu (*Attalea speciosa*), levedo de cerveja, extrato de soja (*Glycine max*), entre outros. Farinha de vagens de algaroba (*Prosopis juliflora*) e polpa de jatobá (*Hymenaea* sp.) possuem baixo teor de proteína bruta, mas podem ser fornecidos puros ou na composição de alimentos. É importante averiguar a viabilidade econômica do uso de alguns ingredientes antes de sua adoção. O ideal é procurar utilizar ingredientes disponíveis da própria região, de procedência conhecida, mais baratos e fáceis de se conseguir.

330

Por que é importante conhecer a origem dos ingredientes utilizados na alimentação?

Quando se fornece mel ou pólen para as colônias, é importante conhecer a procedência para evitar a contaminação com vírus, fungos e bactérias causadores de doenças nas abelhas. Os ingredientes podem vir contaminados também com ovos ou formas imaturas de inimigos naturais.

331

Como preparar fenos de mandioca e de leucena para alimentação das abelhas?

Deve-se primeiro retirar o pecíolo das folhas de mandioca (*Manihot esculenta*) e de leucena (*Leucaena leucocephala*). Colocar as folhas para secar à sombra até que sejam facilmente esfareladas com as mãos, quando deverão ser moídas e peneiradas. É importante lembrar que a mandioca possui alto teor de substâncias tóxicas, como os compostos de cianeto. Entre esses compostos, destaque

para o ácido cianídrico. Ao secar as folhas de mandioca, o ácido cianídrico é eliminado, tornando seguro seu consumo pelas abelhas. Os fenos de mandioca e leucena podem ser servidos in natura, na forma de pasta ou no enriquecimento de xaropes. Contudo, é interessante ter cuidado no fornecimento de feno de leucena, pois pesquisas iniciais indicaram que é tóxico para as abelhas mandaçaia (*Melipona mandacaia*).

332 Como preparar farelo de babaçu com feno de mandioca?

O farelo é um subproduto da extração industrial do óleo de babaçu (*Attalea speciosa*), de baixo custo, que pode ser encontrado em estabelecimentos comerciais de produtos agropecuários das regiões Norte e Nordeste. Para que possa ser fornecido para as abelhas, é necessário que o farelo seja moído e peneirado. Para cada 400 mL de xarope, adicionar 200 g de farelo de babaçu e 50 g de feno de mandioca.

333 Como preparar pasta de farinha de algaroba com feno de mandioca?

A vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*) e a folha de mandioca devem ser secas, moídas e peneiradas. Misturar 140 g de farinha de algaroba com 260 g de feno de mandioca. Aos poucos, acrescentar 350 mL de xarope até formar uma pasta.

334 Como preparar pasta de folha de leucena e fubá de milho?

Preparar a folha de leucena conforme mencionado na Pergunta e Resposta nº 331. Misturar 68 g de feno de leucena com 38 g de fubá de milho. Aos poucos, acrescentar 100 mL de xarope até formar uma pasta.

335 Como preparar pasta de folha de mandioca e fubá de milho?

Preparar o feno de mandioca conforme mencionado na Pergunta e Resposta nº 331. Misturar 63 g de feno de mandioca com 37 g de fubá de milho. Aos poucos, acrescentar 100 mL de xarope até formar uma pasta.

336 Como preparar xarope enriquecido com jatobá?

Formar uma massa com a polpa do jatobá (*Hymenaea* spp.). Misturar a massa com mel de abelha africanizada ou xarope. Usar 100 g da massa para cada litro do mel ou do xarope.

337 Como preparar xarope enriquecido com soja?

Misturar 50 g de extrato de soja com 50 mL de xarope em um recipiente limpo e esterilizado. Aquecer a mistura no micro-ondas ou no banho-maria até a temperatura atingir 70 °C, aproximadamente. Acrescentar 20 g de pólen ou saburá diluído em 10 mL de xarope, com a mistura ainda morna (por volta de 30 °C). Armazenar o alimento em ambiente escuro e bem fechado por 15 dias. Agitar o alimento antes de servir.

338 Como armazenar os alimentos complementares?

O ideal é não guardar esses alimentos, preparando somente a quantidade que será fornecida, uma vez que alimentos recém-preparados possuem melhor aceitação pelas abelhas. Contudo, caso se faça necessário, o armazenamento do alimento líquido pode ser feito no refrigerador, enquanto o alimento seco ou pastoso pode ser armazenado no congelador ou no freezer. Deixá-los em temperatura ambiente antes de fornecê-los.

339**Por quanto tempo os alimentos complementares podem ser armazenados?**

Depende do alimento e de sua composição. O xarope fervido pode ficar até 15 dias no refrigerador. O alimento seco pode ficar no congelador ou freezer por 1 mês, desde que não fique muito ressecado, o que aumenta as chances de sua rejeição pelas abelhas. O tempo de armazenamento das farinhas e farelos é bastante variável. O fubá e o extrato de soja podem durar até 1 ano em temperatura ambiente e local seco. A farinha de jatobá mofa rapidamente quando o ambiente fica mais úmido, em épocas de chuvas, enquanto as vagens fechadas podem durar mais de 1 ano. Os alimentos industrializados, vendidos prontos, possuem instruções específicas, sobre prazos de validade e armazenamento adequado.

340**Por que evitar formulações desenvolvidas para outros animais?**

Essas formulações contêm aditivos específicos para outras espécies de animais, cujos efeitos sobre as abelhas são ainda desconhecidos. Deve-se dar especial atenção às formulações com antibióticos em sua composição, pois podem provocar aumento de resistência de bactérias e, conseqüentemente, maior suscetibilidade às doenças.

341**Qual o papel das vitaminas, sais minerais e outros nutrientes?**

Pesquisas indicam que vitaminas do complexo B influenciam a postura da rainha, longevidade das abelhas adultas e desenvolvimento das glândulas hipofaringeanas. O fornecimento de alimento rico em vitamina B1 aumenta a área de cria em 40% e a produção de mel em 30% a 45%. Já o fornecimento de vitamina C ajuda a melhorar o sistema imunológico, aumenta o consumo do alimento e a quantidade de cria e de operárias adultas. Os sais minerais são importantes para

auxiliar na digestão do pólen, completar o ciclo de desenvolvimento e aumentar a imunidade. O ferro é o mineral mais importante para as abelhas, sendo usado na orientação do voo. Os resultados das pesquisas indicam que o fornecimento de alimento com escassez de potássio, fósforo e enxofre prejudica a produção de cria.

342

Qual quantidade de vitaminas, sais minerais e outros nutrientes deve ser fornecida?

De modo geral, a necessidade de vitaminas, sais minerais e outros nutrientes é reduzida. Ou seja, mesmo em período de escassez de florada, as abelhas encontram fontes naturais de néctar e pólen, capazes de complementar a dieta com os nutrientes necessários. Dessa forma, não é necessário que o meliponicultor se preocupe em fornecer vitaminas, sais minerais e outros nutrientes para as abelhas.

343

Como utilizar alimentadores coletivos?

Há diferentes tipos de alimentadores coletivos, feitos de garrafas plásticas, PVC, isopor, pratos para vasos de planta, dentre outros materiais. O importante é que a estrutura seja de fácil montagem, higienização e transporte, com pontos de apoio que impeçam as abelhas de se afogarem. Alimentadores para abelhas pequenas como a jataí (*Tetragonisca angustula*) ou a moça-branca (*Frieseomelitta doederleini*) podem ser cobertos com telas vazadas, com malhas menores, a fim de dificultar o acesso das abelhas maiores. Gotas ou pequenas porções do alimento colocado no alimentador podem ser colocadas na porta das colônias que se pretende alimentar. Pode-se ainda adicionar algum aroma ao xarope fornecido no alimentador coletivo. Outra possibilidade é substituir a água pura por chá feito de capim-cidreira, por exemplo.

Quais cuidados devem ser tomados no fornecimento de alimentação?

O alimento disponibilizado pode atrair as abelhas que o meliponicultor deseja alimentar, mas pode, também, atrair outros insetos e animais. Por isso, recomenda-se alimentar as colônias, preferencialmente, com alimentador interno, certificando-se de que a colmeia esteja bem vedada. Quando utilizado alimentador externo, acoplado à colmeia, o encaixe entre o alimentador e a colmeia deve ser feito de forma a não permitir o derramamento de alimento no meliponário. Caso opte pelo uso de alimentador coletivo, recomenda-se acompanhar de perto a oferta de alimento, pois o cheiro do alimento incentiva o ataque de outras abelhas, inclusive da abelha africanizada (*Apis mellifera*). Na ocorrência de interações agressivas e mortes entre os visitantes do alimentador coletivo, deve-se suspender imediatamente o seu uso.

14 Mel



*Ana Lúcia Horta Barreto
Bruno de Almeida Souza*

345 Qual o conceito de mel adotado para as abelhas-sem-ferrão?

De acordo com as normas em vigor, pode-se definir o mel das abelhas-sem-ferrão como produto alimentício produzido naturalmente por essas abelhas, a partir do néctar das flores ou exsudados sacarínicos (líquidos açucarados) procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos potes das colônias, feitos de uma mistura de cera e resina.

346 Por que adotar o conceito de mel previsto na legislação sobre abelhas-sem-ferrão?

De acordo com a Instrução Normativa Mapa/GM nº 11, de 20 de outubro de 2000, mel é o produto encontrado nos favos das colmeias. Nesse caso, somente o produto elaborado pelas abelhas do gênero *Apis* poderia ser identificado como mel, uma vez que as abelhas-sem-ferrão armazenam o mel em potes e não em favos. Essa situação, todavia, foi resolvida a partir da elaboração de normas estaduais sobre a identidade e qualidade do mel das abelhas-sem-ferrão. Embora existam pequenas diferenças na definição adotada em cada estado, a essência é a mesma: produto elaborado pelas abelhas-sem-ferrão, a partir do néctar das flores, de secreções de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas.

347 Qual a composição do mel das abelhas-sem-ferrão?

O mel é um produto de composição complexa e variável a depender, dentre outros, da espécie de abelha produtora, da sua origem floral e do ambiente de produção. Os açúcares simples são os principais componentes, tornando-o um alimento energético de alta qualidade e fácil absorção. A água destaca-se como segundo constituinte desse produto, seguido de outros, encontrados em menor quantidade, a exemplo de enzimas, proteínas, minerais,

ácidos orgânicos, compostos aromáticos, polifenóis e grãos de pólen. Dependendo do método de extração utilizado, pode conter ainda fragmentos de cerume proveniente dos potes, o que é aceito pelas legislações estaduais que tratam da identidade e qualidade do mel.

348 Por que o mel é considerado um produto de origem animal?

Porque é um produto produzido pelas abelhas. A matéria-prima coletada das plantas ou das secreções de insetos só se transforma em mel depois de misturado, armazenado e maturado com substâncias próprias das abelhas. Há, todavia, proposições em discussão, sugerindo a reclassificação do mel como produto de origem mista (animal e vegetal).

349 Por que o mel fermenta?

Porque é uma solução açucarada com alto conteúdo de água. Outros fatores podem estimular ou acelerar esse processo, como temperatura, além de deficiências higiênicas dos manipuladores e utensílios, nas etapas de campo (coleta, acondicionamento e transporte) e nas condições posteriores de beneficiamento, envase e armazenagem. Um indicativo do processo de fermentação é aquela “espuma” que se forma nas garrafas com mel, resultante, na maioria das vezes, de falhas na colheita e no envase.

350 Por que alguns méis causam sensação de tontura e embriaguez?

Essa sensação pode estar relacionada ao consumo de méis fermentados, uma vez que o álcool etílico é um dos subprodutos do processo fermentativo, proporcionado pelo crescimento das leveduras que existem naturalmente no mel. Outra possibilidade é o consumo de méis provenientes de plantas com propriedades psicoativas, que podem causar alucinações, sensação de embriaguez, entre outros efeitos. Há, todavia, pouca pesquisa sobre esse assunto.

351 Por que alguns méis de abelhas-sem-ferrão são azedos?

Porque apresentam elevado teor de acidez. Esta característica pode estar associada à espécie da abelha produtora do mel ou a flora visitada pela abelha. Pode ser ainda um indicativo de fermentação do produto.

352 Qual a relação entre quantidade de mel produzido e tamanho da abelha?

De modo geral, quanto menor o tamanho da abelha, menor o tamanho de seu ninho e menor a quantidade de mel produzido e armazenado.

353 Qual a relação entre quantidade de mel produzido e a organização das células de cria?

Embora as espécies de abelhas-sem-ferrão mais conhecidas pelo seu elevado potencial de produção de mel organizem suas células de cria em favos (espécies do gênero *Melipona* e *Scaptotrigona*, por exemplo), não existe, em princípio, relação direta entre quantidade de mel produzido e forma de organização das células de cria. A quantidade de mel produzida em um meliponário está relacionada ao potencial biológico da espécie de abelha, às técnicas de manejo adotadas, às condições ambientais e, também, à vegetação da área de entorno.

354 O que é mel in natura?

Há pequenas variações na definição de mel in natura, dependendo da normativa que se segue. De acordo com a Portaria Adaf nº 253, de 31 de outubro de 2016, do estado do Amazonas,

mel in natura é o mel obtido por sucção nos potes, que será, posteriormente, submetido à filtração, antes de seu armazenamento. Por sua vez, segundo a Portaria Adapar nº 63, de 10 de março de 2017, do Paraná, mel in natura é o mel submetido ao armazenamento sob refrigeração, imediatamente após a colheita e extração, não sendo submetido a qualquer outro processamento.

355 Por que refrigerar o mel?

Todo mel apresenta naturalmente microrganismos em sua composição. Os méis das abelhas-sem-ferrão apresentam, todavia, uma concentração de água mais favorável à proliferação desses microrganismos. Dessa forma, a conservação em temperaturas baixas do mel que não tenha passado ainda por nenhum processamento, como maturação, pasteurização ou desidratação, é fundamental para inibir o crescimento microbiano e, ao mesmo tempo, promover a manutenção das características originais.

356 Qual temperatura utilizar no armazenamento do mel in natura?

O mel in natura pode ser armazenado entre 4 °C e 8 °C, segundo a Resolução SAA nº 52, de 3 de outubro de 2017, de São Paulo, bem como entre 6 °C e 10 °C, de acordo com a Portaria Adab nº 207, de 21 de novembro de 2014, da Bahia. Dependendo da normativa estadual, esse mel deve ser filtrado ou não, antes de seu armazenamento.

357 Por que evitar a manutenção de mel não processado à temperatura ambiente?

Porque existe a possibilidade do crescimento descontrolado dos microrganismos presentes no mel.

358**Por que evitar o consumo de mel que escorreu pelo assoalho da colmeia?**

O mel que escorre pelo interior da colmeia pode entrar em contato com áreas de depósito de detritos, com inquilinos que coabitam nas caixas ou outras fontes de contaminação, o que pode levar ao aumento da carga microbiana naturalmente existente no mel, bem como acelerar o processo fermentativo, com risco à saúde de quem o consumir.

359**O que é mel floral?**

É o mel produzido pelas abelhas a partir dos néctares das flores. Pode ser classificado como monofloral ou unifloral, quando proveniente predominantemente de flores de uma mesma família, gênero ou espécie de planta e que possua características sensoriais, físico-químicas e microscópicas próprias, bem como mel multifloral ou polifloral, quando obtido a partir de diferentes origens florais, com características sensoriais indefinidas.

360**O que é mel extrafloral?**

De acordo com a Portaria Adaf nº 253, de 31 de outubro de 2016, publicada pelo estado do Amazonas, mel extrafloral é o mel obtido das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas. Já a Instrução Normativa Idaf nº 001, de 17 de abril de 2019, do Espírito Santo, considera mel extrafloral o mel produzido pelas abelhas a partir da secreção dos nectários extraflorais. Há, portanto, pequenas diferenças na definição de mel extrafloral no âmbito das normativas estaduais.

361**O que é mel de melato?**

É o mel produzido pelas abelhas a partir de secreções das partes vivas das plantas ou de excreções adocicadas de insetos

sugadores de plantas que se encontram sobre elas. Uma das espécies vegetais mais reconhecidas pelo seu potencial de fornecimento de matéria-prima para a produção de melato é a bracatinga (*Mimosa scabrella*). Sobre ela, vivem insetos sugadores de seiva conhecidos como cochonilhas, que excretam o excedente desse líquido, que, por sua vez, é coletado pelas abelhas como se fosse néctar. É também conhecido como pseudomel.

362 Como distinguir entre os diferentes tipos de mel?

Podem ser distinguidos por meio de análises físico-químicas, sensoriais e melissopalínológicas. As análises físico-químicas auxiliam na distinção do mel floral e mel de melato. A avaliação sensorial é importante na caracterização dos méis monoflorais, uma vez que sua composição química, sabor e aroma estão fortemente associados à sua fonte botânica. A análise melissopalínológica identifica as principais fontes nectaríferas e poliníferas utilizadas pelas abelhas e os tipos polínicos mais frequentes, possibilitando a determinação de sua origem botânica, distinguindo, assim, o mel monofloral do polifloral.

363 Quais cuidados tomar na coleta de amostras de mel para análises laboratoriais?

As amostras devem ser retiradas de potes totalmente fechados, a fim de assegurar a retirada de méis maduros. Antes da coleta da amostra, o conteúdo deve ser homogeneizado. O responsável pela coleta deve utilizar máscara e touca descartáveis, além de realizar higienização cuidadosa das mãos e de todo material que será utilizado. Para higienização desse material, pode-se usar água clorada e álcool a 70%.

364 Como identificar as amostras de mel que serão enviadas aos laboratórios?

Os frascos contendo as amostras devem ser identificados individualmente, com o nome do proprietário, florada (quando

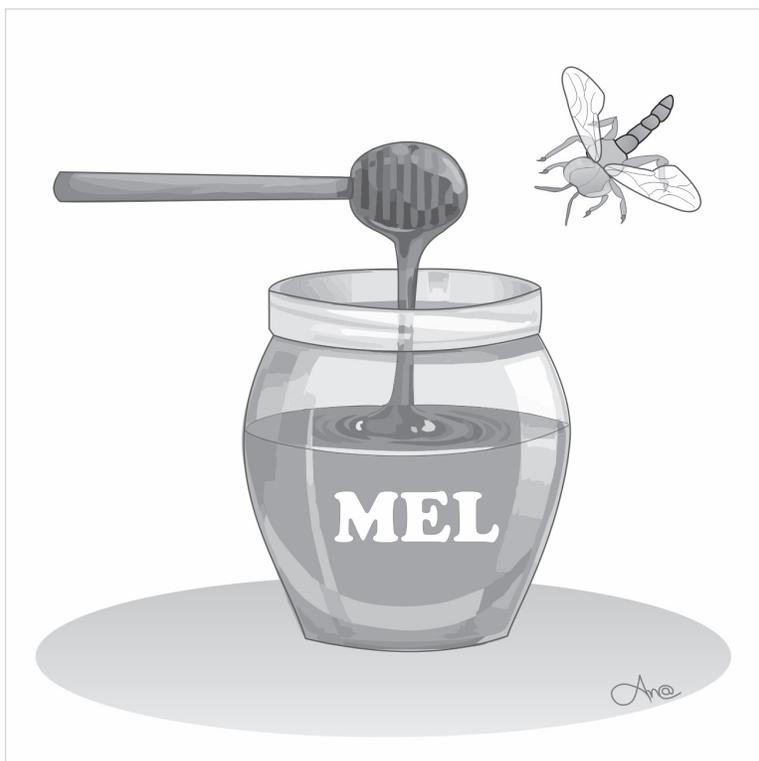
possível), data da colheita do mel, lote, data de coleta da amostra e localização do meliponário (município e unidade da Federação). A etiqueta deve ser redigida a lápis, colada no frasco e coberta com fita adesiva transparente, evitando que as informações se percam durante o transporte até o laboratório. Etiquetas feitas com caneta podem borrar, caso o frasco se molhe.

365

Como embalar, armazenar e transportar amostras de mel para envio aos laboratórios?

Os frascos devem ser embalados individualmente em sacos plásticos devidamente lacrados e posteriormente acondicionados em caixas de isopor. Utilizar fita adesiva para melhor vedação da tampa do frasco. A caixa de isopor não deve ficar exposta a altas temperaturas em nenhum momento do transporte. Para deslocamentos longos, recomenda-se a utilização de gelo ou utensílios com gel, para manter a temperatura a mais baixa possível.

15 Identidade e padrão do mel



*Ricardo Costa Rodrigues de Camargo
Maria Cristina Marcucci*

366 O que é Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade?

É o regulamento que estabelece os requisitos de controle da qualidade e dos padrões de identidade de um produto, de forma a garantir a segurança para seu consumo humano. Na esfera federal, isto é, no âmbito do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) não existe ainda regulamento técnico de identidade e qualidade para o mel das abelhas-sem-ferrão. Nesse caso, devem-se utilizar como referencial os documentos normativos disponíveis em alguns estados da Federação.

367 O que influencia a identidade do mel?

Vários fatores podem influenciar a identidade do mel, como a diversidade de características biológicas das diferentes espécies de abelhas-sem-ferrão e as características das fontes vegetais utilizadas pelas abelhas na coleta de néctar, que sofrem influência das condições de clima e do solo.

368 Quais parâmetros atestam a qualidade e a identidade do mel?

Com relação aos parâmetros físico-químicos, são avaliados teor de umidade, sacarose aparente, sólidos insolúveis, índice de diástase, acidez, pH, açúcares redutores, hidroximetilfurfural (HMF) e teor de minerais (cinzas ou condutividade elétrica). Para a avaliação microbiológica, é analisada a presença de coliformes, bolores, leveduras e salmonela. Na caracterização dos parâmetros sensoriais, são observados cor, consistência, sabor e aroma.

369 Quais valores de referência são utilizados na qualidade e na identidade do mel?

Para atestar a qualidade e identidade do mel das abelhas-sem-ferrão, recomenda-se o emprego de valores distintos dos utilizados

para as abelhas africanizadas. Existem diferenças significativas em alguns parâmetros físico-químicos, que tornam o mel das abelhas-sem-ferrão um produto diferente do mel das abelhas africanizadas. Recomenda-se, portanto, seguir os valores de referência estabelecidos nos normativos de alguns estados da Federação.

370 O que caracteriza o parâmetro acidez?

A acidez decorre da variação dos ácidos orgânicos das diferentes fontes de néctar, da ação da glicose oxidase e das bactérias durante a maturação do mel, além da quantidade de minerais presentes. A acidez do mel das abelhas-sem-ferrão é normalmente muito mais alta do que a registrada no mesmo produto das abelhas africanizadas. Essa característica dificulta a proliferação de microrganismos osmofílicos, capazes de sobreviver em alimentos ricos em açúcar, como o mel. Méis com acidez abaixo dos valores de referência podem fermentar com mais facilidade.

371 O que caracteriza o parâmetro açúcares redutores (glicose)?

Os açúcares redutores ou monossacarídeos são os componentes em maior concentração no mel. São compostos, basicamente, por açúcares simples, frutose e glicose. Quando esse parâmetro se encontra abaixo do seu valor de referência, pode ser um indicativo de inclusão de frutose ou glicose comercial no mel, como adição de adoçantes artificiais. Quando a glicose se encontra acima, ocorre um aumento do teor de umidade da fase líquida, permitindo que leveduras osmofílicas, que ocorrem naturalmente no mel, se multipliquem e provoquem a fermentação do produto.

372 O que caracteriza o parâmetro cinzas?

O teor de cinzas indica a quantidade de minerais presentes no produto. A variação desse conteúdo está relacionada com os

diferentes tipos de solos onde se encontram as plantas utilizadas como fonte de néctar. Valores abaixo do esperado indicam que o mel pode estar adulterado com açúcares comerciais. Valores acima indicam processamento inadequado do mel, como falta de higiene em sua manipulação, não decantação e filtração ou mesmo falhas nesses processos, incluindo sujidades.

373 O que é decantação?

É uma etapa do processamento do mel que visa separar as partículas presentes, que não foram retiradas na etapa de filtragem, além de remover as “bolhas” de ar formadas na extração e manipulação do mel. Por diferença de densidade, essas partículas vão se direcionando para a superfície do mel em repouso. O tempo para que ocorra a movimentação dessas partículas depende do volume do mel em repouso, das dimensões e da altura da coluna do decantador e da temperatura ambiente. É recomendável, pelo menos, 48 horas de decantação, independentemente dos fatores anteriormente elencados. Nessa etapa, pode-se utilizar uma peneira com malha mais fina da utilizada na etapa de filtragem.

374 O que caracteriza o parâmetro hidroximetilfurfural (HMF)?

A análise do teor de HMF é utilizada para detecção de possível adulteração do mel por glicose comercial, de seu superaquecimento ou mesmo de seu armazenamento inadequado (altas temperaturas) por longo período. Quando o teor de HMF se encontra abaixo do valor máximo de referência, indica-se que o mel não sofreu superaquecimento e não foi exposto a altas temperaturas durante as etapas de coleta, transporte, beneficiamento e armazenamento. De forma contrária, o teor de HMF acima do máximo permitido indica sua exposição inadequada a altas temperaturas, ou superaquecimento, por exemplo, na etapa de envase.

375 O que caracteriza o parâmetro sacarose?

A sacarose é um açúcar não redutor, um oligossacarídeo, representando de 2% a 3% dos carboidratos presentes no mel. Quando a sacarose se encontra abaixo do valor de referência, pode indicar mel velho ou mel armazenado em condições inadequadas de temperatura e umidade. O aparecimento de altas concentrações desse açúcar é um indicativo de uma coleta prematura do produto, antes que houvesse uma maior ação da invertase sobre a sacarose, gerando glicose e frutose em seu processo de maturação natural. Pode indicar ainda a contaminação do mel por resíduos de xarope de açúcar comercial utilizado na alimentação complementar das abelhas.

376 O que caracteriza o parâmetro índice de diastase ou atividade diastásica?

A diastase, também conhecida como alfa-amilase, a-amilase ou amilase, é uma das enzimas naturalmente encontradas no mel e atua diretamente na transformação da sacarose do néctar em glicose e frutose. A determinação do índice de diastase é realizada para se averiguar um possível superaquecimento do mel, nas diferentes fases de seu processamento comercial, uma vez que o conteúdo enzimático pode ser alterado drasticamente sob temperaturas elevadas. A diastase, todavia, pode deteriorar-se também à temperatura ambiente nos méis armazenados por longos períodos. Nos méis das abelhas-sem-ferrão, o índice de diastase pode variar substancialmente, podendo chegar a valores mínimos, que dificultam a sua mensuração.

377 O que caracteriza o parâmetro umidade?

O mel apresenta água na sua composição natural. Quanto maior for sua concentração, maior será a chance desse mel fermentar. Uma característica intrínseca dos méis das abelhas-sem-ferrão é a quantidade de água bem superior aos valores encontrados no mel

da abelha africanizada. Por isso, os méis in natura das abelhas-sem-ferrão, que não passam por nenhum processamento, devem ser conservados sob baixa temperatura, para a manutenção de suas características físico-químicas originais e inibição do processo de fermentação.

378 O que caracteriza os parâmetros microbiológicos?

A microbiota do mel pode ser dividida em dois grupos de microrganismos: os inerentes ao mel e os oriundos de contaminação secundária, diretamente relacionados com as condições de sua manipulação nas diversas etapas de seu beneficiamento. A ausência ou valor abaixo do preconizado indicam que o mel foi bem manipulado na extração, na coleta, no transporte e nas etapas seguintes do seu beneficiamento. Parâmetros microbiológicos com valores acima podem indicar manipulação e armazenamento inadequados, o que propicia o desenvolvimento de microrganismos.

379 O que caracteriza os parâmetros cor, consistência, sabor e aroma?

Esse conjunto de características forma o perfil sensorial do mel. Aquilo que se percebe por meio dos sentidos (visão, paladar e olfato). As cores do mel podem variar de quase incolor a âmbar-escuro, dependendo da sua origem botânica. Por apresentar maior conteúdo de água em sua composição, de maneira geral, sua consistência é menos densa (mais líquido) do que o mel das abelhas africanizadas, embora algumas espécies possam produzir mel mais denso. Seu sabor tende a ser mais ácido, por conta de sua maior acidez e baixo pH. Seu aroma é bem acentuado, indo do aromático ao frutado.

380 Qual a diferença entre mel líquido, mel cremoso e mel cristalizado?

Mel líquido é o mel em seu estado líquido original. Já o mel cristalizado ou granulado é o mel que sofreu um processo natural

de solidificação, como consequência da cristalização dos açúcares. Por mel cremoso, entende-se a mistura do mel líquido com mel cristalizado em diferentes proporções ou, ainda, o mel que apresenta uma estrutura cristalina fina, que pode ter sido submetido a um processo físico que lhe confira essa estrutura ou textura, tornando-o fácil de untar.

381 O que é cristalização?

É um fenômeno natural que ocorre no mel pela formação de cristais a partir da presença de partículas chamadas de “núcleos de cristalização”, como grãos de pólen, fragmentos minerais, dentre outros. A cristalização é conhecida, popularmente, como “mel açucarado”. É importante observar que não há problema algum em consumir mel cristalizado, desde que esse mel seja de procedência conhecida e não tenha sido adulterado ou contaminado.

382 Quais fatores afetam a velocidade de cristalização?

A relação da concentração dos monossacarídeos glicose/frutose influencia diretamente na velocidade da cristalização. Por ser um açúcar mais solúvel, quanto maior a concentração de glicose em relação à frutose, mais rapidamente o mel irá cristalizar. Já na proporção inversa, o mel tende a cristalizar mais lentamente. A cristalização pode ser acelerada quando o mel é exposto a baixas temperaturas (quando colocado na geladeira, por exemplo) e revertida se o mel for aquecido.

383 Como descristalizar o mel?

Deve-se, sempre que possível, evitar o aquecimento desnecessário do mel. Entretanto, caso se deseje consumir o mel no estado líquido, pode-se colocar o frasco contendo o mel cristalizado em aquecimento por banho-maria, retirando-o antes de a água

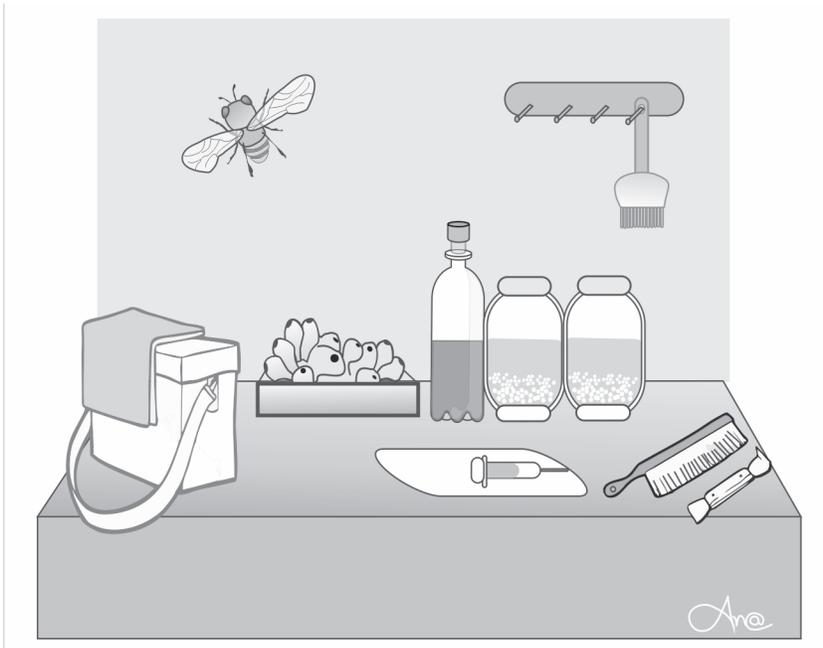
iniciar o processo de fervura (quando surgirem as primeiras bolhas). Embalagens de plástico irão sofrer deformação nesse processo. Não se recomenda o uso de micro-ondas ou outras práticas que elevem a temperatura do mel ao ponto de fervura, a fim de não alterar suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, conforme mencionado anteriormente.

384 Como identificar mel adulterado ou falsificado?

Existem várias formas de se adulterar o mel, mas apenas por meio de procedimentos laboratoriais é que se pode identificar de forma mais criteriosa uma possível adulteração. A falsificação, por sua vez, caracteriza-se por ser uma fabricação totalmente artificial, ou seja, não será mel. Nesse tipo de fraude são utilizados açúcares comerciais e substâncias artificiais usadas para imitar o aroma característico do mel. Um aroma acentuado de açúcar queimado pode ser um indicativo de uma possível adulteração ou mesmo de uma falsificação. A não cristalização do mel também pode ser um indicativo de adulteração ou falsificação, já que todo mel puro em algum momento irá cristalizar.

16

Boas práticas de extração e beneficiamento do mel



Ricardo Costa Rodrigues de Camargo

385 O que são boas práticas?

São orientações técnicas, que visam assegurar a identidade, a qualidade e a legitimidade do produto, para cada etapa do processo produtivo. Podem ser aplicadas tanto nas etapas de produção no campo, considerando a coleta e transporte para o beneficiamento do produto, quanto nas etapas posteriores relacionadas com o processamento da matéria-prima.

386 Onde extrair o mel?

A extração pode ser realizada diretamente no meliponário ou em local próximo, devidamente preparado para essa finalidade. Se for realizada no próprio meliponário, deve-se utilizar superfície de apoio (mesa) para os equipamentos e utensílios a serem utilizados. As colmeias devem permanecer o mínimo possível abertas e a operação deve ser realizada com a maior agilidade possível. Em qualquer sinal de saque das abelhas de outras colmeias, a operação deve ser interrompida. Em produção de maior escala, recomenda-se que as colmeias, ou mesmo as melgueiras sejam levadas para local preparado para essa finalidade, o qual pode ser próximo ao meliponário. Pode ser utilizada, por exemplo, uma tenda, como cobertura, cercada com tela de poliéster do tipo mosquiteiro, de forma a isolar todo o ambiente interno, evitando, assim, a entrada de sujidades, abelhas e outros animais. A extração deve ocorrer de preferência em ambientes naturalmente sombreados, para melhor conforto dos manipuladores e manutenção das características do mel. A área interna deve estar limpa, podendo-se usar lona para a cobertura do solo. No local, será necessário a disponibilidade de superfície para apoio das melgueiras ou colmeias (mesas de manipulação de alimentos) e equipamentos. Deve haver, também, disponibilidade de água potável e substâncias sanitizantes, para higienização adicional de equipamentos ou utensílios. Caso a extração seja feita em uma estrutura física destinada a essa finalidade (casa do mel), o local deve

atender aos requisitos mínimos para a aplicação dos preceitos das boas práticas de manipulação de alimentos, e as melgueiras devem ser transportadas em recipientes fechados, sem exposição à insolação direta e altas temperaturas.

387 Quais são as formas de extração do mel?

O mel das abelhas-sem-ferrão é armazenado por elas em potes de cerume (cera e resina). Sua retirada pode ser realizada por sucção, escoamento ou prensagem dos potes.

388 Como coletar o mel nas colmeias?

Em pequena escala, o mel pode ser coletado com o auxílio de seringas novas descartáveis, após a abertura dos potes. Em produções de maior escala, esse método se torna inviável, sendo recomendado o uso de bombas sugadoras, ou outro equipamento que promova uma diferença de pressão, para a retirada do mel dos potes. As bombas sugadoras podem ser confeccionadas artesanalmente ou adquiridas de fornecedores de produtos hospitalares. O fluxo de sucção dessas bombas deve ser lento, a fim de evitar a formação de grande quantidade de espuma. O método de sucção é o mais indicado para as espécies de abelhas que formam potes grandes. Para as espécies de abelhas que fazem potes pequenos, pode-se utilizar o método de escoamento do mel, desde que sejam criadas em colmeias modulares, que permitem a separação da melgueira do restante do ninho. Nesse caso, retira-se a melgueira da colmeia, limpando as sujidades da superfície e retirando as abelhas aderentes, com auxílio de um utensílio, como um pincel tipo trincha (formato retangular), acondicionando-a em recipiente com tampa para o transporte. Em local apropriado (mesa de manipulação de alimentos em aço inoxidável), perfurar ou abrir os potes de mel com instrumento pontiagudo, como uma faca. Em seguida, virar a melgueira de cabeça para baixo, fazendo com que o mel escoe para uma peneira de aço

inoxidável, ou mesmo de tecido de nylon fino (peneira de leite) e sendo recebido por um recipiente. Deixar escorrer o mel por alguns minutos, até terminar de pingar. No método que envolve a prensagem dos potes, não se deve prensar potes de mel juntamente com potes de pólen. Similar ao método de escoamento, deve-se evitar o contato do mel com a superfície da colmeia que contém sujidades.

389 De quais potes retirar o mel?

O mel maduro, indicado para a coleta, é encontrado nos potes fechados, presentes nas melgueiras. Não se recomenda a retirada de mel dos potes construídos fora das melgueiras, seja nos ninhos e/ou sobreninhos, a fim de se assegurar uma reserva de alimento para a colônia.

390 Quais os cuidados na extração de mel?

Durante a coleta, devem-se preservar os potes o máximo possível, evitando que as abelhas tenham que construí-los novamente, economizando-se, assim, tempo e energia. O mel apresenta alta capacidade higroscópica (absorção de água do ambiente), sendo assim, deve-se evitar que sua coleta seja realizada em dias chuvosos e com alta umidade relativa do ar (acima de 60%). O uso de bandejas para o apoio das melgueiras vindas do campo também é recomendável, assim como o seu acondicionamento em recipientes com tampa para transporte seguro. Independente da escala de produção e do método de extração utilizado, o mel coletado deve passar por filtração e decantação.

391 Como deve ser feito o acondicionamento do mel extraído?

Como produto alimentício, todo o mel, independente do seu processamento ou volume (a granel ou fracionado), deve ser envasado em recipientes ou embalagens próprias para alimentos. O mel não

deve ser envasado em embalagens reutilizadas de outros alimentos. Caso o mel seja extraído no campo, as embalagens utilizadas devem ser mantidas em recipientes com isolamento térmico, como isopor, por exemplo, logo após a coleta e durante todo o seu transporte. O uso de artefatos com gel congelante para manter a temperatura baixa também é recomendável. O mel in natura, que não passa por nenhum tipo de processamento posterior, deve ser mantido sob refrigeração. Já o mel desidratado, pasteurizado ou maturado pode ser mantido em temperatura ambiente, sob refrigeração. As embalagens para consumo final (embalagens de mesa) devem ser rotuladas conforme legislação em vigor.

392

Quais cuidados devem ser adotados com equipamentos e utensílios?

Todo material que entrar em contato direto com o mel ou com as melgueiras, como espátula, formão, bandeja, sugador, peneira e recipientes de acondicionamento e transporte do mel ou das melgueiras, seja no campo, seja na estrutura física de manipulação, deve ser devidamente higienizado previamente e ser de uso exclusivo para essa operação. Bancadas ou qualquer outro suporte a ser utilizado como base de apoio aos utensílios e equipamentos utilizados no procedimento devem, também, ter suas superfícies previamente higienizadas. Os equipamentos e os utensílios não devem ser colocados diretamente no solo. Utilizar, preferencialmente, equipamentos e utensílios de aço inoxidável para alimentos (AISI 304). Há, todavia, algumas exceções, como bandejas, espátulas e peneiras, que podem ser de materiais poliméricos (plástico) de uso na indústria alimentícia, permitindo, assim, sua devida higienização.

393

Quais cuidados devem ter os manipuladores de mel?

Independentemente do local onde o mel será extraído e manipulado, todos os manipuladores devem realizar sua higienização pessoal sem o uso de substâncias com odores (perfumes ou colônias),

em especial a das mãos. Devem estar trajando vestimentas limpas e fazerem uso de utensílios descartáveis apropriados para a manipulação de alimentos (touca, máscara e jaleco). Não é recomendado o uso de brincos, anéis, pulseiras, relógios ou outros itens similares. É fundamental que os manipuladores recebam treinamento prévio sobre a manipulação de alimentos e as boas práticas. Manipuladores que apresentem qualquer sinal de enfermidade não devem participar da operação.

394 O que são Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO)?

São processos descritos, desenvolvidos, implantados e monitorados com o intuito de estabelecer padrões de higiene, antes, durante e depois das operações industriais. Esses processos envolvem proteção contra contaminação/alteração do produto, identificação e estocagem adequada dos produtos tóxicos, saúde dos operadores, potabilidade da água, higiene das superfícies de contato com os alimentos, prevenção da contaminação cruzada, higiene pessoal, controle integrado de pragas e registros.

395 Quais etapas asseguram uma correta higienização?

Remoção dos resíduos grosseiros das superfícies, pré-lavagem, lavagem, enxágue, sanitização ou sanificação.

396 O que é sanitização ou sanificação?

É uma etapa indispensável dentro do processo de higienização, que visa reduzir a presença de microrganismos deteriorantes e patogênicos presentes nas superfícies de equipamentos e utensílios que entram em contato com os alimentos, contribuindo para melhoria da qualidade microbiológica desses alimentos e promovendo a segurança necessária prevista pelas regulamentações sanitárias.

É importante ressaltar que a sanitização não elimina outras etapas do processo de higienização. Um equipamento que não foi limpo de forma adequada não poderá ser eficientemente sanificado, pois os resíduos que ficaram após a limpeza protegem os microrganismos da ação do agente sanificante. Portanto, a sanificação não corrige falhas das etapas anteriores do procedimento de higienização.

397 O que são agentes sanitizantes?

São substâncias ou métodos que visam reduzir, até níveis seguros, os microrganismos deteriorantes e patogênicos presentes nas superfícies de equipamentos e utensílios que entram em contato com os alimentos.

398 Quais agentes sanitizantes podem ser utilizados?

Os agentes sanitizantes podem ser divididos em duas categorias: físicos ou químicos. Os agentes físicos podem ser calor (ar quente, água quente e vapor) e radiações, particularmente a radiação ultravioleta. Já os agentes químicos podem ser compostos à base de cloro, iodo, quaternários de amônio, ácido peracético, peróxido de hidrogênio, clorexidina, entre outros.

399 O que é mel desidratado?

É o mel que teve parte de sua umidade retirada por processo direto, com uso de desumidificador, ou indireto, no qual o mel é exposto em bandejas em ambiente controlado (fechado) com aparelhos desumidificadores (desumidificador de ar ou mesmo condicionador de ar).

400 Por que desidratar o mel?

Quanto maior for o conteúdo de água, maior a possibilidade de proliferação de microrganismos presentes naturalmente no mel.

A retirada de parte dessa água, para valores abaixo de 20%, permite sua comercialização em temperatura ambiente, facilitando seu transporte, acondicionamento e comercialização em regiões onde não é possível manter o produto sob refrigeração.

401 A desidratação do mel altera suas características?

Os méis das abelhas-sem-ferrão, em sua grande maioria, apresentam naturalmente maior conteúdo de água quando comparado com o mel das abelhas africanizadas, sendo uma das características intrínsecas desse produto. Portanto, a retirada de parte dessa água irá alterar sua identidade original, modificando inclusive seus atributos sensoriais.

402 O que é mel pasteurizado?

É o mel que passou por tratamento térmico, realizado a temperaturas inferiores a 100 °C, com o objetivo de reduzir a carga de microrganismos sensíveis ao calor (termossensíveis). Como uma parcela desses microrganismos sobrevive à pasteurização, esse tratamento deve ser acompanhado de práticas de higiene e de conservação para impedir a recontaminação do mel, como o uso de embalagens herméticas, acondicionamento sob refrigeração/congelamento, entre outras.

403 Como é feita a pasteurização?

O princípio da pasteurização consiste em aquecer os alimentos em temperaturas brandas, abaixo de 100 °C, por um curto período. Quanto mais elevada a temperatura, menor deve ser o tempo de exposição do produto. Esse aquecimento pode ser produzido por vapor, água quente, radiações ionizantes, calor seco, micro-ondas, etc. Após o aquecimento, o produto é submetido a um rápido resfriamento para impedir a proliferação dos microrganismos sobreviventes, a

fim de se obter a melhor redução da contaminação com a menor alteração do alimento. A eficácia do processo depende muito do grau de contaminação inicial da matéria-prima. O sistema mais eficiente, conhecido como *High Temperature Short Time* (HTST), requer o emprego de equipamentos industriais para sua correta aplicação.

404 É preciso pasteurizar o mel?

O mel é considerado um produto “vivo”, em razão das enzimas que continuam a atuar quimicamente mesmo depois de coletado e envasado. Esse conteúdo enzimático é termossensível, portanto, se o mel passar por algum tratamento térmico, esse conteúdo será alterado. Além disso, apesar de os méis das abelhas-sem-ferrão apresentarem atividade de água elevada, favorável ao crescimento microbiano, sua alta acidez inibe a proliferação de microrganismos. Sendo assim, deve-se considerar o custo-benefício de se alterar as características originais do mel, a partir da sua exposição por algum tratamento térmico.

405 O que é mel maturado?

É o mel que passou por processo de fermentação, em temperatura ambiente, a partir do desenvolvimento de leveduras osmofílicas naturalmente presentes nesse mel. Após esse processo, o mel poderá ser mantido à temperatura ambiente.

406 Como maturar mel de abelhas-sem-ferrão?

O mel in natura, recém-extraído e após passar pelos processos de filtração e decantação, deve ser envasado em embalagens novas, próprias para alimentos e preferencialmente com tampa de rosca. Essas embalagens devem ser mantidas em repouso, em local fechado, sob temperatura ambiente e em condições adequadas ao armazenamento de produtos alimentícios. Durante o processo de

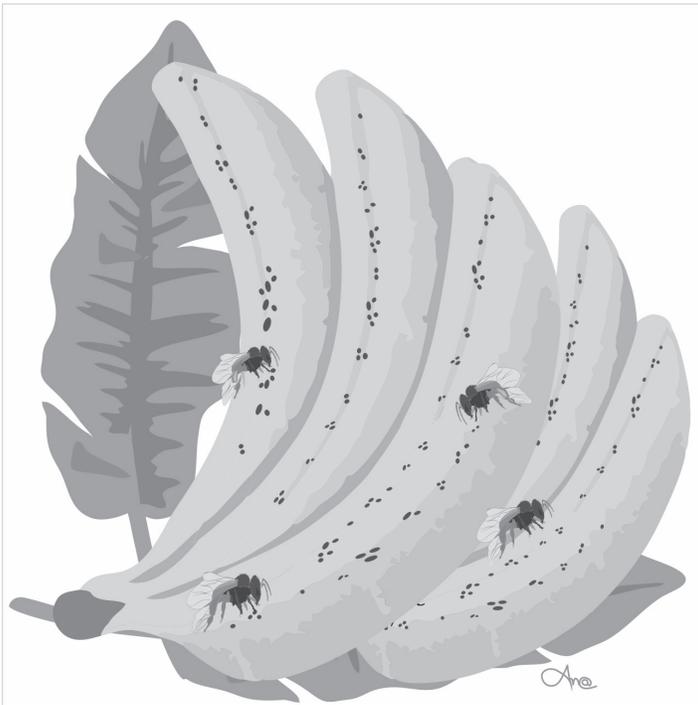
fermentação natural do mel, gás carbônico será formado, como subproduto da ação das leveduras osmofílicas, sendo, portanto, necessário sua liberação periódica, pelo desrosqueamento da tampa do recipiente, ou preferencialmente, por meio da instalação de válvulas do tipo *airlock*, usadas no processo de fermentação da cerveja, por exemplo. Durante o período de maturação, será formada também uma camada de espuma na superfície do mel, que, ao final do processo, ficará aderida à parede do recipiente. Esse processo de fermentação pode durar de 3 a 6 meses, dependendo da origem botânica do mel e da espécie de abelha que o produziu, das condições de manipulação (que irão refletir na carga microbiana presente) e de seu armazenamento. Reforça-se que, nesse processo, o perfil sensorial original do mel será alterado, sendo gerados outros atributos.

407

Quais informações devem constar no rótulo das embalagens de mel fracionado destinadas ao consumidor final?

Deverá ser observada a legislação para rotulagem de alimentos embalados, no âmbito federal e estadual, quando houver. No estado da Bahia, por exemplo, o produto deve ser identificado com a palavra “Mel” acrescido do nome comum e do nome científico da abelha, conforme a Portaria Adab nº 207, de 21 de novembro de 2014. No estado do Paraná, o produto é identificado com os termos “Mel de abelhas-sem-ferrão” ou “Melato de abelhas-sem-ferrão”, segundo a Portaria Adapar nº 63, de 10 de março de 2017. No estado de São Paulo, os termos utilizados são “Mel de ASF” ou “Melato de ASF”, de acordo com a Resolução SAA nº 52, de 3 de outubro de 2017. Outras informações são, também, exigidas, as quais variam de acordo com a normativa em vigor.

17 Danos causados pelas abelhas-sem-ferrão



*Cristiane Krug
Luís Fernando Wolff
Cristiano Menezes
Sidia Witter*

408 Quando as abelhas são consideradas insetos-praga?

Quando sua população em determinado local atinge densidades que causam algum tipo de perda financeira, de produtividade ou de negociabilidade ao produtor. Sob o enfoque agroecológico e da produção orgânica de alimentos, os insetos que causam danos são apenas bioindicadores de desequilíbrios ecológicos, que precisam ser identificados, analisados e corrigidos.

409 Quais espécies de abelhas são consideradas insetos-praga?

As espécies de abelhas-sem-ferrão mais lembradas como pragas no Brasil pertencem ao gênero *Trigona*, e são conhecidas, popularmente, como irapuá, arapuá, abelha-cachorro, entre outras denominações. Há, todavia, abelhas de outros gêneros, como as iratins ou abelhas-limão (*Lestrimelitta*), bem como as abelhas-caga-fogo (*Oxytrigona*), consideradas, também, como pragas.

410 Quais danos podem ser causados pelas abelhas-sem-ferrão?

Na literatura, já foram registradas lesões nos botões florais, flores, folhas, ramos, caules ou frutos em diferentes plantas. Essas lesões ocorrem quando as abelhas cortam ou raspam a planta com suas peças bucais. As abelhas-sem-ferrão podem ser ainda vetores de doenças nas plantas. Algumas espécies do gênero *Trigona*, conhecidas como irapuás, podem afastar os polinizadores de plantas que dependem de outras abelhas para a polinização, mordendo suas pernas, tórax, abdome e antenas, afugentando-as. As irapuás podem, também, coletar néctar e/ou pólen, sem realizar a polinização. Há espécies de abelhas-sem-ferrão que invadem e pilham colônias de outras abelhas. É o caso das iratins (*Lestrimelitta* spp.) e, eventualmente, das caga-fogo (*Oxytrigona tataira*). De modo geral, colônias fracas podem ser invadidas por colônias mais fortes, da mesma espécie ou de espécie diferente.

411 **Quais os impactos causados por esses danos?**

Lesões e cortes nos tecidos vegetais podem facilitar a entrada de microrganismos causadores de doenças e/ou prejudicar o desenvolvimento da planta, bem como reduzir a quantidade, a qualidade e o valor comercial dos frutos, com impacto na produção. Por sua vez, ataques e roubos enfraquecem as colônias saqueadas, podendo levá-las à morte, aumentando as chances de perdas de colmeias pelo meliponicultor.

412 **Quais culturas agrícolas são mais afetadas pelos danos causados por irapuás?**

Há registros de danos em diversas frutíferas, como acerola, bacuri, banana, caju, coco, cupuaçu, goiaba, graviola, laranja, limão, manga, mangaba, maracujá, melancia, melão, mirtilo, pêssego, pinha, pitiaia e uva, bem como em batata, brócolis, canola, chuchu, feijão-guandu, pinhão-manso, bracatinga e eucalipto.

413 **Quais produtos utilizar no controle das abelhas que se comportam como insetos-praga?**

Não há indicação de qualquer produto, ingrediente ativo ou formulação específica para essa finalidade registrado no Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa). Alguns estudos indicam a possibilidade de uso de produtos naturais extraídos de plantas, os quais necessitam ainda de regulamentação no Mapa.

414 **O que fazer para minimizar os eventuais danos causados pelas abelhas-sem-ferrão?**

É preciso criar estratégias de convivência com essas abelhas, como a conservação dos habitat naturais, enriquecimento de áreas

com plantas atrativas, ensacamento de frutos, fornecimento de atrativos artificiais com o intuito de desviar a atenção das abelhas para fora do plantio, assim como procura e realocação dos ninhos. Recomenda-se ainda a adoção de sistemas agroecológicos de cultivo, com o uso de plantas companheiras – plantas benéficas aos cultivos, que atraem para si os insetos-praga, que atuam como repelentes desses insetos e/ou que melhoram as condições ambientais, fisiológicas ou nutricionais dos cultivos. Pode-se ainda implantar modelos de consórcios e sistemas agroflorestais, visando suprir as demandas das abelhas por pólen, néctar, folhas tenras e outros recursos. Para fortalecer as plantas nas épocas de maior frequência de abelhas que se comportam como insetos-praga, recomenda-se a aplicação de biofertilizantes e caldas repelentes nas plantas-alvo das abelhas consideradas praga.

415

Como a conservação dos habitat naturais pode minimizar danos causados pelas abelhas?

A manutenção de habitat naturais bem conservados e biodiversos, inclusive na área de entorno das culturas agrícolas, pode reduzir a pressão sobre determinadas espécies de plantas cultivadas, uma vez que aumenta a oferta de alimentos e materiais de construção de ninhos para as abelhas.

416

Como enriquecer áreas com plantas atrativas?

É preciso cultivar e favorecer a presença de diferentes espécies de plantas fornecedoras de recursos alimentares energéticos e proteicos e de materiais construtivos, como resinas e folhas tenras, nas épocas e locais onde as abelhas são consideradas como pragas. Quando se sabe a localização dos ninhos dessas abelhas, o enriquecimento com espécies vegetais atrativas deve ser feito em áreas que estejam na direção oposta dos plantios e mais próximas

aos ninhos. Quando se desconhece a localização dos ninhos das abelhas que se comportam como pragas, o enriquecimento deve ser feito na borda dos cultivos, na vegetação adjacente ou ainda nas entrelinhas. A tendência das abelhas é de buscar o recurso que necessitam no menor raio de distância ou no caminho de voo mais fácil e sem obstáculos.

417 Como usar atrativos artificiais?

Os atrativos artificiais são utilizados para manter as abelhas fora dos plantios durante sua brotação ou floração. São aplicados como recursos pontuais, ou seja, fornecidos por um período limitado e curto de tempo, nas épocas de maior incidência dessas abelhas. A quantidade de atrativos a ser usada, a melhor concentração e a periodicidade de troca ao longo do ano dependem da densidade de ninhos na área e da existência de outras fontes de recursos. Existem relatos de sucesso, por exemplo, no controle de danos causados por irapuás utilizando fontes alternativas de proteína (farelo de soja ou trigo) e soluções de água com mel, água com açúcar, café com açúcar ou chás. Essa técnica se aplica para os casos em que as irapuás estejam buscando açúcares ou proteínas nas plantas, em especial nos frutos em amadurecimento.

418 O que fazer com os ninhos das abelhas consideradas insetos-praga?

Não se faz necessário o seu extermínio, conforme sugerido por alguns autores. Essa prática, além de danosa ao meio ambiente, só pode ser realizada perante autorização de órgão de fiscalização ambiental. Uma alternativa viável é a remoção e realocação dos ninhos, transportando-os para locais onde não causem danos. Isso também requer autorização dos órgãos competentes, tais como do órgão ambiental e da defesa agropecuária do estado.

419

Por que evitar o extermínio dos ninhos das abelhas consideradas insetos-praga?

A presença dessas abelhas nas áreas agrícolas não implica necessariamente perdas econômicas. Adicionalmente, são importantes polinizadoras de várias plantas nativas e cultivadas, como abacate, acerola, cebola, goiaba, morango, entre outras. Assim, a eliminação de seus ninhos pode, na realidade, ter efeito oposto ao esperado, levando à redução da produção de frutos e sementes.

420

Quais as vantagens do ensacamento dos frutos?

O ensacamento de frutos, em algumas culturas como o pêssego, pitaiá-vermelha e banana, protege as plantas contra danos causados pelas abelhas e outros insetos, como moscas-das-frutas, bem como evita danos causados por geadas e granizos.

421

O que é o comportamento cleptobiótico em abelhas?

É uma estratégia de sobrevivência de algumas espécies de abelhas-sem-ferrão que envolve o roubo, pilhagem ou saque de ninhos de outras abelhas para retirada de mel, pólen, cera e cerume.

422

O que é comportamento cleptobiótico facultativo?

É o comportamento de roubo de alimentos e outros recursos de colmeias fracas, apresentado apenas ocasionalmente por algumas espécies de abelhas. Essas são denominadas cleptobióticas facultativas ou oportunistas, como as abelhas caga-fogo, do gênero *Oxytrigona*, as irapuás do gênero *Trigona* e algumas espécies de *Melipona*, como a uruçú-boi ou manduri-preta (*Melipona fuliginosa*). Pilhagens desse tipo podem ocorrer também entre colônias de uma mesma espécie.

423 O que é comportamento cleptobiótico obrigatório?

É o comportamento inato e repetitivo de pilhar outras colmeias, o qual é apresentado pelas abelhas iratins ou abelhas-limão (gênero *Lestrimelitta*). No Brasil, há, pelo menos, 14 espécies de *Lestrimelitta*, consideradas cleptobióticas obrigatórias, parasitas sociais ou ladras. Essas abelhas roubam mel, pólen, alimento larval e cerume. Para roubar o pólen, regurgitam um líquido sobre as reservas de pólen das colônias pilhadas, e essa mistura é transportada na vesícula melífera (papo) das operárias, uma vez que não possuem corbículas. Para transportar o cerume pilhado, já que não possuem corbículas, usam as tíbias das pernas traseiras.

424 Como se comportam as abelhas cleptobióticas obrigatórias?

O pouco que se conhece dos mecanismos empregados por essas abelhas foi verificado, em sua maioria, nas iratins da espécie *Lestrimelitta limao*. Suas operárias chegam repentinamente e em grande número na colmeia-alvo, ou hospedeira, e a saqueiam. Nesse processo, liberam substâncias voláteis produzidas por suas glândulas mandibulares que provocam a dispersão das abelhas da colônia hospedeira. Tais substâncias interferem primeiramente na comunicação das abelhas saqueadas, confundindo-as, mas também fazem com que elas se afastem passivamente, sem articular reação de defesa. Com isso, as iratins conseguem saquear os ninhos-alvo, bem como armazenar e transportar alimento nos papos até o seu ninho, em um processo que pode durar algumas poucas horas ou até vários dias.

425 Qual o comportamento das espécies saqueadas pelas iratins?

Há poucos estudos disponíveis descrevendo o comportamento das colônias saqueadas. Apesar de algumas espécies se defenderem, a maioria das espécies saqueadas apresenta o comportamento de

se retrair, deixando que o saque ocorra sem maior resistência, especialmente quando a colônia está fraca e debilitada. As forrageiras da colônia-alvo que chegam do campo igualmente são repelidas, resultando em grande número de forrageiras do lado de fora da colônia. Situação diferente ocorre quando *Lestrimelitta limao* ataca colônias de jataí (*Tetragonisca angustula*), cujas operárias defendem sua colônia vigorosamente. Tal ação resulta em muitas mortes, tanto por parte das jataís quanto por parte das iratins.

426

Como defender o meliponário contra saques de outras abelhas?

O meliponicultor pode colocar espécies mais defensivas na periferia do meliponário para ajudar a expulsar as invasoras e proteger as mais sensíveis, instaladas na sua região central. Alguns gêneros de abelhas-sem-ferrão, como *Scaptotrigona*, por exemplo, raramente são atacadas por outras abelhas, enquanto as colônias de outros gêneros, como *Nannotrigona*, *Tetragonisca* e *Frieseomelitta*, são frequentemente invadidas, exigindo cuidados especiais por parte dos meliponicultores. Abelhas com comportamentos conhecidos de resistência à pilhagem, como as jataís (*Tetragonisca angustula*), são recomendadas nos meliponários, com a finalidade de se criar uma barreira inicial contra o ataque de outras abelhas. Na Amazônia central, há um estudo que sugere a criação da abelha-matadora-de-limão, *Duckeola ghiliani*, na periferia dos meliponários. De acordo com esse estudo, *Duckeola ghiliani* é eficiente na defesa contra as abelhas-limão (*Lestrimelitta*), o que poderia proteger as demais colônias do meliponário. Essa espécie, todavia, deve ser criada somente em sua região natural de ocorrência, ou seja, na região Norte (Amapá, Amazonas, Mato Grosso e Pará), não devendo ser transportada para outras regiões do Brasil. Uma maior aproximação entre as colmeias das espécies menos defensivas pode, também, ajudar a repelir e inibir as invasoras em caso de ataques.

É essencial monitorar regularmente o meliponário, em particular nos períodos de escassez de alimento e materiais de construção. Nestes períodos, as abelhas mais defensivas, colocadas na periferia do meliponário, e a maior aproximação entre as colmeias de abelhas menos defensivas podem ter o efeito contrário do esperado, facilitando a invasão e pilhagem das colônias mais fracas. Deve-se manter todas as colônias do meliponário fortes, saudáveis, bem nutridas e com grande população de operárias, em colmeias sem frestas, em áreas com vegetação diversificada, fornecedora de recursos utilizados pelas abelhas. Além disso, é preciso averiguar a existência de ninhos de abelhas iratins (*Lestrimelitta* spp.), irapuás (*Trigona* spp.) e caga-fogo (*Oxytrigona* spp.) nas proximidades do meliponário, pois sua presença coloca as colônias sob risco de eventual ataque.

18

Custos e viabilidade econômica da meliponicultura comercial



*João Ricardo Ferreira de Lima
Márcia de Fátima Ribeiro*

428 Por que investir na meliponicultura?

Porque é uma atividade sustentável, que gera ganhos econômicos, sociais, culturais e ecológicos. A relação custo-benefício é positiva, tanto para o meio ambiente quanto para os produtores e demais elos da cadeia produtiva.

429 Qual o perfil do meliponicultor brasileiro?

De maneira geral, a meliponicultura é realizada no Brasil de forma regional, dividida em duas categorias: profissional (formal) e não profissional (informal), sendo a renda obtida de acordo com a realidade de cada região.

430 Qual o preço médio do litro de mel de abelha-sem-ferrão?

O preço médio do litro de mel de abelha-sem-ferrão é variável, dependendo da região, da espécie de abelha e das técnicas de manejo empregadas. Assim, não se tem um único preço nacional, mas uma tentativa de padronizar preços nas localidades a depender do mercado e da espécie da abelha, principalmente. Por exemplo, no Vale do Submédio São Francisco, entre o oeste de Pernambuco e o norte da Bahia, o mel de mandaçaia (*Melipona mandacaia*) é vendido entre R\$ 120,00 e R\$ 150,00 o litro ou entre US\$ 23,00 e US\$ 29,00 (cotação feita em 2021).

431 Por que o litro de mel de abelha-sem-ferrão é tão caro?

Embora haja exceções (como a irapuá, *Trigona spinipes*), o número de indivíduos das colônias de abelhas-sem-ferrão é, geralmente, bem menor, quando comparado com colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*). Consequentemente, a produção de mel de uma colônia de abelha-sem-ferrão é relativamente menor do que a produção de uma colônia da abelha africanizada. Uma colônia de *Apis* tem, por exemplo, cerca de 60 mil indivíduos e produz

mais ou menos 30 kg de mel por colmeia ao ano, dependendo das técnicas empregadas e da região. Por sua vez, algumas espécies de *Melipona* possuem colônias com aproximadamente 3 mil indivíduos e produzem em torno de 4 kg de mel por colmeia ao ano. Dessa forma, a menor oferta torna o produto mais caro. Vale ressaltar que a produção de mel varia com o potencial da espécie da abelha, o manejo adequado e a presença de um bom pasto meliponícola. Além disso, a extração do mel de abelhas-sem-ferrão geralmente é mais demorada e artesanal do que nas abelhas africanizadas, o que também pode contribuir para seu preço mais elevado.

432 Como estimar os custos da produção?

O meliponicultor precisa anotar todos os seus gastos, desde a construção do meliponário até a venda do produto. Uma parte dos gastos são chamados de custos fixos e outra parte são os custos variáveis. O somatório dos custos fixos e dos custos variáveis resulta em um custo total de produção para o meliponicultor.

433 O que são custos fixos?

São aqueles que não se alteram, mesmo que não exista produção, como a instalação e manutenção do meliponário, os equipamentos utilizados, algum local que tenha sido alugado para instalar o meliponário, entre outros.

434 O que são custos variáveis?

São os custos diretamente relacionados à produção, tais como a quantidade de colônias, o fornecimento de alimentação complementar, a colheita, o beneficiamento de produtos e a mão de obra. É importante destacar que, ao cuidar do meliponário, o produtor está deixando de exercer alguma outra atividade remunerada, fora

da meliponicultura. Ou seja, a mão de obra, mesmo que seja do próprio dono, deve ser entendida, também, como um item de custo.

435 Como estabelecer o valor de venda do mel?

Para estabelecer esse valor, devem-se levar em consideração os custos da produção no ano em que o mel foi colhido, além do preço cobrado no mercado local e em outras localidades. Há de se observar ainda as flutuações de mercado que independem da atuação do agricultor. Finalmente, o próprio tipo de mel deve ser considerado, sendo que esse depende da pastagem que a abelha tem acesso.

436 Quanto custa uma colmeia não povoada?

O preço de uma colmeia não povoada (somente a caixa, sem a colônia) pode variar de R\$ 50,00 a R\$ 200,00 ou entre US\$ 9,60 e US\$ 38,45 (cotação feita em 2021). Os valores variam de acordo com o modelo e o tamanho da colmeia, o material utilizado, o custo da mão de obra e o local de comercialização.

437 Quanto custa uma colônia de abelha-sem-ferrão?

O custo é bastante variável. Na internet, é comum encontrar colônias de abelhas-sem-ferrão com preços acima de R\$ 500,00. Deve-se, todavia, ter cuidado com o mercado clandestino. É importante ressaltar que somente meliponários comerciais, devidamente registrados nos órgãos competentes, possuem autorização para venda de colônias.

438 Quais fatores afetam os custos para instalação de um meliponário?

Esse custo vai depender das escolhas feitas com relação, por exemplo, à forma de obtenção das espécies que serão criadas,

aos tamanhos de colmeias utilizados, ao material empregado no sombreamento, à organização das colmeias em prateleiras ou cavaletes individuais, dentre outros.

439 Quanto custa um meliponário com 20 colmeias?

Depende das escolhas feitas. O custo varia em razão da espécie criada, do modelo e do tamanho da colmeia, das práticas de manejo adotadas, da região onde se encontra o meliponário, entre outros. Um meliponário com 20 colmeias de urucu (*Melipona scutellaris*), por exemplo, pode chegar a R\$ 50.000,00 ou US\$ 9.600,00 (cotação feita em 2021).

440 Qual a rentabilidade anual de um meliponário com 20 colmeias?

A rentabilidade vai variar de acordo com a realidade de cada meliponicultor. Esse cálculo depende de vários fatores, como as espécies de abelhas criadas, o produto comercializado (mel ou colônias, por exemplo), o valor investido e a origem dos recursos (se foi com recursos próprios ou apoio governamental, por exemplo), entre outros.

441 Como ampliar a rentabilidade?

Pode ser aumentada por meio da diversificação dos produtos comercializados, como enxames/colônias, pólen, própolis e mel, além do aluguel ou venda de colônias para projetos de polinização, paisagismo, educação ambiental e turismo ecológico. Uma série de estudos encontra-se em andamento com o intuito de utilizar pólen, própolis e/ou mel de abelhas-sem-ferrão na gastronomia e, também, na composição de outros produtos, como vinagres, aguardentes, hidroméis e cosméticos, o que deverá ampliar ainda mais as oportunidades de negócio.

442 Como deve ser feita a gestão do negócio da meliponicultura?

A gestão deve se preocupar tanto com a produção quanto com a comercialização. Deve-se sempre vender com o melhor preço possível, bem como produzir com a máxima qualidade, buscando reduzir os custos. Deve-se ainda observar as normativas ambientais e dos órgãos de defesa agropecuária. Isso irá aumentar a rentabilidade do negócio, tornar o meliponicultor mais competitivo no mercado, bem como contribuir com o exercício da atividade de forma profissional.

443 O que são coeficientes técnicos?

São valores numéricos que expressam a relação entre a quantidade de insumo gasta para produzir certa quantidade de um determinado produto. Em geral, no cálculo dos coeficientes técnicos, tanto os insumos como o produto são quantificados considerando o período de um ano. Esse é o tempo normalmente utilizado para analisar os resultados técnicos e econômicos de uma empresa com a produção já estabilizada.

444 O que fazer para se obter rentabilidade positiva?

Para se obter rentabilidade positiva, as receitas do meliponário devem superar as despesas. Nesse caso, deve-se produzir o máximo possível, com o menor custo, além de vender bem os produtos comercializados.

445 O que é Taxa Interna de Retorno?

A Taxa Interna de Retorno (TIR) pode ser considerada como a taxa de juros máxima que um empreendimento poderia pagar pelos recursos utilizados, de forma a recuperar o investimento e os custos operacionais e ainda ter receitas e despesas iguais.

446 O que é Taxa Mínima de Atratividade?

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é uma taxa de juros que representa o mínimo que um agricultor se propõe a ganhar quando faz um investimento, o que varia entre os agricultores.

447 Como avaliar a viabilidade econômica de um empreendimento?

Para ser viável economicamente, a Taxa Interna de Retorno (TIR) deve ser maior que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

448 Qual a Taxa Interna de Retorno (TIR) de um meliponário com 20 colmeias?

Nos poucos estudos disponíveis, a TIR encontra-se em torno de 30% ao ano. Ou seja, o meliponicultor estaria ganhando, aproximadamente, 30% a mais do que investiu. Depende, todavia, da região, do preço do produto, dos custos de produção, da espécie de abelha criada, entre outros fatores.

449 Quais os impactos sociais da meliponicultura?

A meliponicultura contribui com a melhoria da qualidade de vida ao gerar renda e alimento, além de ser uma boa oportunidade para envolver toda a família, em decorrência de seu valor cultural, social, ecológico e econômico.

450 Como fazer da meliponicultura uma boa alternativa de negócio?

É importante que a relação custo-benefício seja boa para todos, produtor, abelha e consumidor. É fundamental conhecer bem os

aspectos técnicos que envolvem a criação e manejo das abelhas-sem-ferrão, visitar outros meliponicultores e instituições para troca de informações, bem como fazer análises de mercado.

451 Que outros fatores podem afetar o êxito da meliponicultura?

Há necessidade ainda de um grande esforço na capacitação e profissionalização dos meliponicultores, bem como apoio de políticas públicas de incentivo à meliponicultura, a fim de assegurar a oferta de produtos e serviços de boa qualidade. Adicionalmente, observa-se uma lacuna significativa de conhecimentos que poderiam contribuir para uma maior tecnificação da atividade. O sucesso da meliponicultura passa, também, pelo atendimento ao aparato regulatório vigente. Embora existam vários questionamentos com relação a esse aparato, a sua não observância limita a consolidação da atividade enquanto negócio.

452 Por que se organizar em associações e cooperativas?

Com adequada governança e participação dos associados, tanto o associativismo como o cooperativismo permitem a obtenção de benefícios comuns, por meio de ações coletivas, levando à diminuição de custos operacionais e de infraestrutura, bem como possibilitando a produção em escala e a constância de entrega para o mercado. Há ainda vários outros benefícios, como a formação de laços de solidariedade, maior visibilidade às reivindicações e defesa dos interesses, maior acesso a programas governamentais e não governamentais, além de nichos de mercado mais complexos, com a comercialização dos produtos em nível nacional e internacional.

19 **Legislação ambiental**



*Marcelo Garcia
Fábio Silva Macêdo
Patrícia Maria Drumond*

453

Quais as exigências legais para o exercício da meliponicultura?

O uso e o manejo de abelhas-sem-ferrão dependem de ato autorizativo do órgão ambiental competente após análise dos seguintes requisitos mínimos:

- Relação das espécies requeridas.
- Localização do meliponário, com coordenadas geográficas.
- Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) ou Cadastro de Pessoa Física (CPF).
- Informação sobre a obtenção das colônias para o plantel inicial.

Poderá haver ainda outras exigências, de acordo com o órgão ambiental competente de cada estado e Distrito Federal. Uma vez obtidas as autorizações, o meliponário é registrado na plataforma nacional instituída pela Resolução MMA/Conama nº 487, de 15 de maio de 2018, e no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP), segundo a Resolução MMA/Conama nº 496, de 19 de agosto de 2020. Entende-se por ato autorizativo documento oficial emitido por órgão ambiental competente após análise de um processo.

454

Quais órgãos emitem atos autorizativos?

Até 2011, a análise e emissão dos atos autorizativos era atribuição exclusiva do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Porém, a partir da publicação da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, tal atribuição foi repassada aos estados. Por isso, recomenda-se que o interessado na criação de abelhas-sem-ferrão entre em contato diretamente com o órgão estadual competente, uma vez que existem legislações, requisitos, atos autorizativos e sistemas diferentes em cada estado. O mesmo se recomenda aos meliponicultores residentes no Distrito Federal.

455

Quais categorias necessitam de atos autorizativos para uso e manejo da fauna silvestre nativa?

Centros de triagem de fauna silvestre; centros de reabilitação da fauna silvestre nativa; comerciantes de animais vivos da fauna silvestre; comerciantes de partes, produtos e subprodutos da fauna silvestre; criadouros científicos para fins de conservação; criadouros científicos para fins de pesquisa; criadouros comerciais; mantenedouros de fauna silvestre; matadouros, abatedouros e frigoríficos; jardins zoológicos; e outras categorias definidas pelas legislações estaduais.

456

O que é o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP)?

É o cadastro do Ibama que identifica e localiza as pessoas físicas e jurídicas, em razão das atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais por elas exercidas. Dentre essas atividades, encontram-se o uso e o manejo de abelhas-sem-ferrão, de acordo com a Resolução MMA/Conama nº 496, de 19 de agosto de 2020 e Instrução Normativa MMA/Ibama nº 13, de 23 de agosto de 2021.

457

Quais meliponicultores devem fazer a inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP)?

Conforme Resolução MMA/Conama nº 496, de 19 de agosto de 2020, todos os meliponicultores (pessoa física ou jurídica) que possuam mais de 49 colônias deverão se inscrever no CTF/APP, além de obter autorização ambiental. São dispensados dessas exigências apenas os meliponicultores que realizam o uso e manejo, sem exploração econômica, de até 49 colônias. Adicionalmente, como alguns estados possuem legislação própria, recomenda-se que o

interessado, antes de iniciar as suas atividades, entre em contato com o órgão ambiental competente no estado onde estiver sediado, uma vez que podem existir outros normativos e sistemas de cadastro locais a serem atendidos. A mesma orientação é recomendada aos meliponicultores residentes no Distrito Federal.

458 **Quais facilidades possuem os meliponicultores com até 49 colônias e que criam abelhas-sem-ferrão sem fins comerciais ou econômicos?**

Segundo a Instrução Normativa MMA/Ibama nº 7, de 30 de abril de 2015, a Resolução MMA/Conama nº 487, de 15 de maio de 2018 e a Resolução MMA/Conama nº 496, de 19 de agosto de 2020, meliponicultores com até 49 colônias, que criam abelhas-sem-ferrão sem fins comerciais ou econômicos, estão dispensados das autorizações de funcionamento, de apanha na natureza por meio de recipientes-iscas e das autorizações para troca de colônias ou permuta para o melhoramento genético ou diversificação das espécies criadas. Esses meliponicultores estão, também, dispensados do registro na plataforma nacional e no Sistema Nacional de Gestão da Fauna Silvestre (Sisfauna), e da autorização.

459 **Quantos meliponários com até 49 colônias um meliponicultor pode inscrever no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP)?**

O ato autorizativo para meliponários com até 49 colônias é emitido uma única vez para cada CPF ou CNPJ.

460 **O que é a plataforma nacional mencionada na Resolução MMA/Conama nº 487, de 15 de maio de 2018?**

É um ambiente ainda em construção, que visa à integração dos diferentes sistemas e ferramentas de uso, manejo e gestão de

fauna silvestre e exótica, criados e utilizados pelos órgãos estaduais de meio ambiente (Oemas) incluindo o Sistema Nacional de Gestão da Fauna Silvestre (Sisfauna).

461

O que é o Sistema Nacional de Gestão da Fauna Silvestre (Sisfauna)?

É o sistema eletrônico utilizado pelos órgãos ambientais estaduais que não possuem sistema ou legislação própria. Esse sistema foi estruturado pelo Ibama e permite autorizar, gerir e controlar os empreendimentos e atividades relacionadas ao uso, manejo e comercialização da fauna silvestre em cativeiro. Dentre os empreendimentos sujeitos ao controle e cadastro no Sisfauna, encontram-se os criadouros com fins comerciais ou econômicos (de animais vivos, de partes, produtos e subprodutos), bem como os criadouros para fins científicos e/ou de conservação, segundo o art. 3º da Instrução Normativa MMA/Ibama nº 7, de 30 de abril de 2015.

462

Quais autorizações são necessárias para implantação e funcionamento de empreendimentos e atividades relacionadas ao uso e manejo de abelhas-sem-ferrão?

Os tipos de atos autorizativos variam de acordo com o estado, podendo ser um cadastro, uma licença ambiental, entre outros. Os estados que não possuem legislação própria para a criação de abelhas-sem-ferrão e que se utilizam do Sisfauna devem seguir a Instrução Normativa MMA/Ibama nº 7, de 30 de abril de 2015, que prevê as seguintes autorizações:

- Autorização Prévia (AP): especifica os dados e a finalidade do empreendimento e aprova a sua localização, bem como as espécies escolhidas.
- Autorização de Instalação (AI): autoriza a instalação do empreendimento de acordo com as especificações constantes

dos planos, programas ou projetos aprovados, estabelecendo as medidas de controle e demais condicionantes a serem cumpridos.

- Autorização de Uso e Manejo (AM): permite o manejo e o uso da fauna silvestre em conformidade com a categoria.

463 Como obter a Autorização Prévia (AP)?

Nos estados que não possuem legislação própria e se utilizam do Sisfauna, a AP deverá ser solicitada por meio do preenchimento de formulário eletrônico disponível no Sisfauna.

464 Como obter a Autorização de Instalação (AI)?

Nos estados que não possuem legislação própria e se utilizam do Sisfauna, a AI deverá ser requerida mediante o preenchimento do formulário de solicitação de AI no Sisfauna e apresentação dos documentos necessários, incluindo: cópia ou número da Autorização Prévia (AP); cópia do RG e CPF; cópia do estatuto, contrato social e eventuais alterações, registrado na Junta Comercial do estado, ou outro documento que comprove a constituição da empresa, e do CNPJ, no caso de pessoa jurídica; documento da propriedade ou contrato de locação; certidão da prefeitura municipal, ou do órgão competente do Distrito Federal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo; autorização ou anuência prévia emitida pelo respectivo órgão gestor, caso o empreendimento ou atividade esteja localizado em unidade de conservação ou terra indígena; Licença Ambiental Prévia (LP), ou ato administrativo emitido pelo órgão ambiental competente, conforme Resolução MMA/Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997, croqui de acesso à propriedade, bem como planos e projetos, de acordo com a categoria pretendida.

465 Como obter a Autorização de Uso e Manejo (AM)?

Nos estados que não possuem legislação própria e se utilizam do Sisfauna, a AM deverá ser requerida mediante o preenchimento do formulário de solicitação de AM no Sisfauna e apresentação dos documentos necessários, incluindo:

- Licença ambiental de instalação ou ato administrativo emitido pelo órgão ambiental competente, conforme Resolução MMA/Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997, quando for o caso.
- Declaração de responsabilidade técnica pelo empreendimento, assinada por profissional legalmente habilitado, para as categorias em que couber.

466 Como formar e ampliar o plantel?

Segundo a Resolução MMA/Conama nº 496, de 19 de agosto de 2020, colônias-matrizes podem ser obtidas mediante:

- Apanha na natureza por meio de recipiente-isca.
- Aquisição de meliponário devidamente autorizado.
- Depósito pelo órgão ambiental competente.
- Resgate de colônias.

Meliponicultores com mais de 49 colônias deverão consultar o órgão ambiental estadual competente, a fim de conhecer as exigências com relação à ampliação do plantel.

467 Onde criar abelhas-sem-ferrão?

De acordo com Resolução MMA/Conama nº 496, de 19 de agosto de 2020, a criação deve ficar restrita à região geográfica de ocorrência natural das espécies, de acordo com o indicado no Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão, elaborado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), publicado na Portaria MMA/ICMBio nº 665, de 3 de novembro

de 2021. É possível a criação de espécies de abelhas-sem-ferrão fora da sua região de ocorrência natural, desde que autorizada pelo órgão ambiental competente, concedida após análise de risco. O local do meliponário deve estar em consonância com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo dos municípios ou do Distrito Federal, incluindo a possibilidade ou não de criação de abelhas-sem-ferrão em áreas urbanas. Além disso, caso o meliponário esteja localizado em unidade de conservação ou terra indígena, faz-se necessária autorização ou anuência prévia emitida pelo respectivo órgão gestor, conforme Instrução Normativa MMA/Ibama nº 7, de 30 de abril de 2015.

468 Como transportar colônias?

Para o transporte de colônias, faz-se necessária a obtenção de autorizações dos órgãos ambientais competentes. No transporte entre estados, o meliponicultor deve requerer autorização dos órgãos ambientais do estado de origem e de destino das colônias. A obtenção das autorizações dos órgãos ambientais não dispensa o meliponicultor da obtenção da Guia de Trânsito Animal (GTA). As autorizações para transporte, dentro do estado ou para outro, devem ser obtidas por todos os meliponicultores, independentemente do número de colmeias e dos objetivos da criação. Além disso, os meliponicultores com até 49 colônias devem sempre consultar os órgãos ambientais estaduais, uma vez que os estados e Distrito Federal podem possuir legislações mais restritivas do que a legislação federal.

469 Quais as exigências ambientais para comercialização dos produtos e subprodutos das abelhas-sem-ferrão?

Pode variar de estado para estado. Deve-se, portanto, consultar o órgão competente de cada estado. Uma vez autorizado, o estabelecimento é registrado tanto na plataforma nacional instituída na Resolução MMA/Conama nº 487, de 15 de maio de 2018, como

no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP).

470

Quem pode comercializar produtos, subprodutos e serviços de polinização prestados pelas abelhas-sem-ferrão?

Todo e qualquer meliponicultor, independentemente do número de colônias em seu plantel, desde que autorizados pelo órgão estadual competente.

471

Quais condições devem ser observadas na comercialização de colônias?

Só poderão ser comercializadas colônias, ou parte delas, desde que sejam resultantes da multiplicação de matrizes, mediante autorização do órgão estadual competente.

472

O que observar na locação de colônias para fins de polinização?

O proprietário das colmeias deve estar registrado nos órgãos ambientais como criadouro comercial, segundo a Resolução MMA/Conama nº 496, de 19 de agosto de 2020, bem como atender às legislações estaduais.

473

Como marcar as abelhas, suas partes ou produtos oriundos de cativeiro?

A Resolução MMA/Conama nº 487, de 15 de maio de 2018, define os padrões de marcação de animais da fauna silvestre, suas partes ou produtos, em razão de uso e manejo em cativeiro. Essa resolução, no entanto, estabeleceu padrões específicos apenas para aves, mamíferos e répteis. Os casos omissos, incluindo as

abelhas-sem-ferrão, devem ser resolvidos pelos órgãos ambientais estaduais competentes, em comum acordo com os órgãos ambientais federais, mediante consulta à sociedade civil, à academia e aos demais órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).

474 O que é o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama)?

É o sistema adotado no Brasil para gestão ambiental. Criado pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e regulamentado pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, o Sisnama é formado pelos órgãos e entidades da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios responsáveis pela proteção, melhoria e recuperação da qualidade ambiental no País.

475 O que observar na criação de abelhas-sem-ferrão em risco de extinção?

Meliponários que abrigam espécies em extinção devem ser cadastrados no Sisfauna, bem como obter todas as autorizações previstas nas normativas estaduais e na Resolução MMA/Conama nº 496, de 19 de agosto de 2020.

476 Quais espécies de abelhas-sem-ferrão encontram-se em perigo de extinção?

Segundo a Portaria GM/MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022, encontram-se em perigo de extinção as espécies uruçupreto (*Melipona capixaba*), tujuba (*Melipona rufiventris*), uruçunordestina (*Melipona scutellaris*) e *Partamona littoralis* (nome comum desconhecido). Há ainda as listas estaduais, que devem ser observadas. No estado de São Paulo, por exemplo, mombucão (*Cephalotrigona capitata*) e uruçuboi (*Melipona fuliginosa*) são consideradas criticamente em perigo de extinção, segundo o Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018.

477

Como ser fiel depositário de colônias apreendidas pelos órgãos ambientais?

O interessado em ser fiel depositário deve estar com seu meliponário devidamente regularizado nos órgãos ambientais competentes. Dependendo da decisão administrativa, ou, em alguns casos, da decisão judicial, essas colônias poderão ser incluídas ou não em definitivo no plantel do meliponário onde foram alocadas.

478

Como proceder quando o estado não possui normas próprias?

Recomenda-se, nessas situações, consultar o órgão federal e a legislação nacional em vigor.

479

Como a Resolução MMA/Conama nº 496, de 19 de agosto de 2020, afetou as demais normativas?

A Resolução MMA/Conama nº 496, de 19 de agosto de 2020, revogou a Resolução MMA/Conama nº 346, de 16 de agosto de 2004. Conseqüentemente, poderá ser necessário realizar a revisão das normas estaduais que tomaram como base a Resolução nº 346, de 16/8/2004, a fim de ajustar situações, porventura, conflitantes. Atualmente, a própria Resolução MMA/Conama nº 496, de 19/8/2020, encontra-se em risco de ser alterada, em decorrência das propostas de regulamentação da meliponicultura em tramitação no Congresso Nacional. A aprovação dessas propostas poderá acarretar novos ajustes em todas as normativas em vigor.

20 Outros aspectos regulatórios



*Rodrigo Lopes de Almeida
Fábio Silva Macêdo
Gerlan Vieira de Sousa
Ailton Leôncio Dutra da Silva
Patrícia Maria Drumond*

480**Quais os requisitos para comercialização dos produtos das abelhas-sem-ferrão?**

Para sua comercialização, devem ser observadas as boas práticas agropecuárias e as de fabricação, além de atender à legislação sanitária em vigor. Todo produto de origem animal, para ser comercializado, precisa possuir registro no serviço de inspeção (municipal, estadual e/ou federal).

481**Qual o órgão competente pela inspeção e fiscalização industrial e sanitária?**

O Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), por meio do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Dipoa), é responsável pela inspeção e fiscalização de produtos de abelhas, incluindo de abelhas-sem-ferrão, destinados ao comércio interestadual e internacional. As secretarias de Agricultura dos estados e do Distrito Federal são responsáveis pela inspeção e fiscalização de produtos destinados ao comércio intermunicipal dentro da respectiva unidade da Federação e as secretarias de Agricultura dos municípios são responsáveis pela inspeção e fiscalização de produtos que são comercializados somente dentro do município. Conforme a Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, a inspeção e a fiscalização em âmbito interestadual poderão, também, ser executadas pelos serviços de inspeção dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, desde que haja reconhecimento da equivalência dos respectivos serviços no Mapa, conforme o disposto na legislação específica.

482**O que é Selo Arte?**

É o selo de qualidade emitido aos produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal. Apesar de continuarem sujeitos ao controle dos serviços de inspeção, espera-se obter, por meio da concessão desse selo, a redução de entraves burocráticos na comercialização interestadual, simplificando, por exemplo, o registro de produtos e estabelecimentos.

O que são produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal?

Segundo o Decreto nº 11.099, de 21 de junho de 2022, para serem considerados artesanais, os produtos deverão atender aos seguintes requisitos:

- As matérias-primas de origem animal serão de produção própria ou terão origem determinada.
- As técnicas e os utensílios adotados que influenciarem ou determinarem a qualidade e a natureza do produto final serão predominantemente manuais.
- O processamento será feito por indivíduos que detenham o domínio integral do processo produtivo, prioritariamente a partir de protocolos específicos de elaboração ou de receita e processos próprios.
- As unidades de produção de matéria-prima e de processamento observarão os requisitos que assegurem a inocuidade e adotarão boas práticas agropecuárias na produção artesanal, com vistas a garantir a produção de alimento seguro ao consumidor.
- O produto final de fabrico será individualizado e genuíno e manterá a singularidade e as características próprias, culturais, regionais ou tradicionais do produto, permitidas a variabilidade sensorial entre os lotes e as inovações, respeitados os outros critérios previstos neste decreto.
- O uso de ingredientes industrializados será restrito ao mínimo necessário, vedada a utilização de corantes e de aromatizantes quando considerados cosméticos.

Qual órgão concede o Selo Arte?

A concessão do Selo Arte é competência dos órgãos de agricultura e pecuária dos estados e do Distrito Federal. O Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) é responsável pela gestão do Cadastro Nacional de Produtos Artesanais (CNPA) alimentado pelo órgão que concedeu o Selo Arte. Este cadastro pode ser acessado pela página do Mapa na internet por meio de endereço eletrônico.

485 Como solicitar o Selo Arte?

De acordo com a Instrução Normativa Mapa/GM nº 67, de 10 de dezembro de 2019, a solicitação deve ser feita no órgão de agricultura e pecuária do estado ou do Distrito Federal mediante as seguintes comprovações:

- Atendimento aos requisitos previstos no Decreto nº 11.099, de 21 de junho de 2022.
- Cumprimento dos requisitos de boas práticas agropecuárias na produção artesanal e boas práticas de fabricação de produtos artesanais.

486 Quais produtos estão sujeitos à inspeção e fiscalização sanitária?

Conforme estabelecido pela Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, estão sujeitos à fiscalização prévia, sob o ponto de vista industrial e sanitário, todos os produtos de origem animal, comestíveis e não comestíveis, sejam ou não adicionados de produtos vegetais, preparados, transformados, manipulados, recebidos, acondicionados, depositados e em trânsito. Dessa forma, o mel, o pólen (saborá) e a própolis, além de produtos não comestíveis oriundos da meliponicultura, precisam ser fiscalizados antes da comercialização. Esses produtos devem obrigatoriamente ser procedentes de criadouros, na forma de meliponários, autorizados pelo órgão ambiental competente. Adicionalmente, não é permitida a adição de qualquer tipo de aditivo ou mistura de mel, pólen e própolis de abelhas-sem-ferrão com o mel, pólen e própolis de abelhas do gênero *Apis*.

487 Quais estabelecimentos estão sujeitos à inspeção e fiscalização sanitária?

A inspeção e a fiscalização do ponto de vista industrial e sanitário abrangem os estabelecimentos que realizam o comércio,

bem como aqueles que recebam, manipulam, armazenam, conservam, acondicionam ou expeçam matérias-primas e produtos de origem animal comestíveis e não comestíveis, procedentes de estabelecimentos registrados ou relacionados. A fiscalização pode ocorrer nas propriedades rurais fornecedoras de matérias-primas destinadas à manipulação ou ao processamento de produtos de origem animal e nos entrepostos que, de modo geral, recebam, manipulem, armazenem, conservem ou acondicionem produtos de origem animal, incluindo portos, aeroportos, postos de fronteira, aduanas especiais e recintos especiais de despacho aduaneiro de exportação, de acordo com o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017.

488

Qual a responsabilidade dos estabelecimentos que processam e comercializam produtos de abelhas?

Todo estabelecimento que processa e comercializa produtos de abelhas deve garantir a identidade, a qualidade e a rastreabilidade dos produtos, desde sua obtenção na produção primária até a recepção no estabelecimento, incluído o transporte. Os estabelecimentos devem possuir cadastro atualizado de produtores, além de serem responsáveis pela implementação de programas de melhoria da qualidade da matéria-prima e de educação continuada desses produtores, conforme Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017.

489

Quais documentos são exigidos no transporte de colônias?

De acordo com a Coordenação de Trânsito e Quarentena Animal do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), deve ser emitida a Guia de Trânsito Animal (GTA). Essa guia contém informações essenciais sobre rastreabilidade, origem, destino, finalidade, espécie, vacinações e outras informações do animal que será transportado de um estado para outro. Dependendo do

estado, pode ser exigida ou não para o transporte de colônias entre municípios do mesmo estado e entre localidades dentro do mesmo município. Antes de solicitar o documento, o proprietário ou detentor das abelhas deve cadastrar a propriedade ou estabelecimento em uma agência de Defesa Agropecuária do estado. Os custos para obtenção da GTA são variáveis, pois são determinados pelo estado de origem do animal. A sua emissão não dispensa o meliponicultor da obtenção das autorizações emitidas pelos órgãos ambientais.

490 Como obter a Guia de Trânsito Animal (GTA)?

Para obtenção da GTA, recomenda-se consultar o Órgão Executor de Sanidade Agropecuária (Oesa) do estado.

491 Quais metodologias de processamento e de conservação são permitidas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) para o mel das abelhas-sem-ferrão?

De acordo com o Mapa, o mel pode ser submetido aos processos de refrigeração, desidratação, pasteurização, maturação e outras técnicas utilizadas na meliponicultura, reconhecidamente eficientes e garantidoras da inocuidade, qualidade e características originais do produto, conforme estabelecido pela Portaria Mapa/GM no 289, de 13 de setembro de 2021.

492 Quais regulamentos normatizam o processo de maturação do mel?

Embora o termo mel maturado seja citado na Portaria Mapa/GM nº 289, de 13 de setembro de 2021, e em algumas normativas estaduais, o processo de maturação do mel das abelhas-sem-ferrão não foi ainda regulamentado.

493 O que são sistemas orgânicos de produção?

São sistemas em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis, bem como o respeito à integridade cultural das comunidades rurais. Entre os objetivos dos sistemas orgânicos de produção, citam-se a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais e a minimização da dependência de energia não renovável, conforme Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007.

494 O que se espera da produção orgânica do ponto de vista ambiental e social?

A produção orgânica deve contribuir com a manutenção das áreas de preservação permanente; atenuação da pressão sobre os ecossistemas naturais e modificados; proteção, conservação e uso sustentável dos recursos naturais; além do incremento da biodiversidade e regeneração de áreas degradadas. Quanto aos aspectos sociais, os sistemas orgânicos devem buscar relações de trabalho fundamentadas nos direitos sociais determinados pela Constituição Federal, melhoria da qualidade de vida e capacitação continuada dos agentes envolvidos em toda a rede de produção orgânica, segundo a Portaria Mapa/GM nº 52, de 15 de março de 2021.

495 O que é certificação orgânica?

É o processo pelo qual um Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC), credenciado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), garante que uma produção ou um processo, claramente identificados, foram metodicamente avaliados e estão em conformidade com as normas vigentes de produção orgânica. O Sistema Brasileiro de Avaliação de Conformidade

Orgânica (SisOrg) é integrado pelos Sistemas Participativos de Garantia da Qualidade Orgânica e pela Certificação por Auditoria.

496 Como obter a certificação orgânica?

Uma das possibilidades é a certificação por um organismo de avaliação da conformidade orgânica (OAC), devidamente credenciado no Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa). Uma vez obtida, os produtos orgânicos vendidos em mercados, supermercados e lojas passam a utilizar em seus rótulos o selo do Sistema Brasileiro de Avaliação de Conformidade Orgânica (SisOrg).

497 Como comercializar produtos orgânicos, sem o selo do Sistema Brasileiro de Avaliação de Conformidade Orgânica (SisOrg)?

Para que possam comercializar sem certificação, os agricultores familiares deverão estar vinculados a uma organização com controle social cadastrada no Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) ou em outro órgão fiscalizador federal, estadual ou distrital conveniado. Essa situação é possível desde que a comercialização ocorra em feiras, diretamente para o consumidor, ou para o governo (merenda escolar e Companhia Nacional de Abastecimento – Conab). Os grupos cadastrados recebem uma Declaração de Cadastro, que comprova seu reconhecimento como orgânico pelo Mapa.

498 Quais os principais requisitos para a meliponicultura orgânica?

As colmeias, seus produtos e subprodutos devem passar por período de conversão por, no mínimo, 120 dias para colmeias em produção e 30 dias para colônias capturadas em sistemas de produção orgânica. Transcorridos os prazos de conversão, toda

produção deve ser retirada das colmeias. As colmeias devem ser construídas com materiais naturais renováveis que não apresentem risco de comprometimento e contaminação para o meio ambiente e para os produtos. Já o número de colmeias por meliponário deve respeitar a capacidade de suporte da vegetação da área de entorno, de tal forma a atender às colmeias do meliponário e às populações de insetos nativos. A localização dos meliponários deve levar em consideração a presença de néctar e pólen em um raio de, no mínimo, 3 km. Podem ser instalados em unidades de produção orgânica, próximos de culturas em que não tenham sido utilizados ou aplicados produtos proibidos para a agricultura orgânica, em áreas com vegetação nativa ou espontânea e/ou em áreas de reflorestamento. Devem ainda ser mantidos distante de plantas geneticamente modificadas. Para a alimentação complementar, utilizar, preferencialmente, ingredientes orgânicos. É obrigatório o registro do tipo e da quantidade de produto utilizado, as datas da utilização e as colmeias alimentadas.

499

Quais espécies de abelhas criar nos sistemas orgânicos de produção?

A escolha da espécie deverá, obrigatoriamente, levar em consideração sua distribuição geográfica natural, capacidade de se adaptar às condições locais, vitalidade e resistência a doenças. Os meliponários deverão ser constituídos, preferencialmente, por enxames provenientes de unidades de produção orgânica. Os enxames adquiridos de unidades de produção não orgânicas ou em conversão para o manejo orgânico, assim como os enxames que venham a se instalar espontaneamente na própria unidade de produção, deverão passar por período de conversão. É permitida a captura de enxames na natureza, desde que verificada a ausência de doenças e observado o período de conversão. Embora seja possível realizar a seleção das melhores colônias, não é permitida a criação de abelhas geneticamente modificadas.

Qual a diferença entre abelhas geneticamente modificadas e abelhas melhoradas geneticamente?

O melhoramento genético consiste na escolha de indivíduos portadores do maior número de genes favoráveis a uma característica de interesse, como os mais produtivos e/ou os mais resistentes a doenças, por exemplo. Nesse caso, o melhoramento é obtido por meio da seleção e do acasalamento de indivíduos avaliados como geneticamente superiores, em função das características desejadas. Nos animais geneticamente modificados, por sua vez, o genoma é modificado por métodos da engenharia genética, com o objetivo de mudar características preexistentes ou conferir nova característica desejável.



Coleção *500 Perguntas 500 Respostas* é uma das coleções inovadoras concebidas pela Embrapa para criar mais um canal direto com os produtores do Brasil.

Este livro contém informações sobre a atividade de criação de abelhas-nativas-sem-ferrão, conhecida como meliponicultura. Nele são abordados diversos temas, que vão da biologia e comportamento dessas abelhas à legislação e outras normativas, passando pelas práticas de produção, colheita e pós-colheita, com especial ênfase ao mel.

Ao todo, 43 profissionais, de diferentes regiões brasileiras, dedicaram-se à elaboração de respostas, as quais foram distribuídas nessa obra. O objetivo foi gerar uma publicação de fácil leitura, entendimento e uso, a partir da literatura disponível. Espera-se ainda estimular a inovação e a geração de novos negócios em uma atividade milenar, de importância social e cultural.

